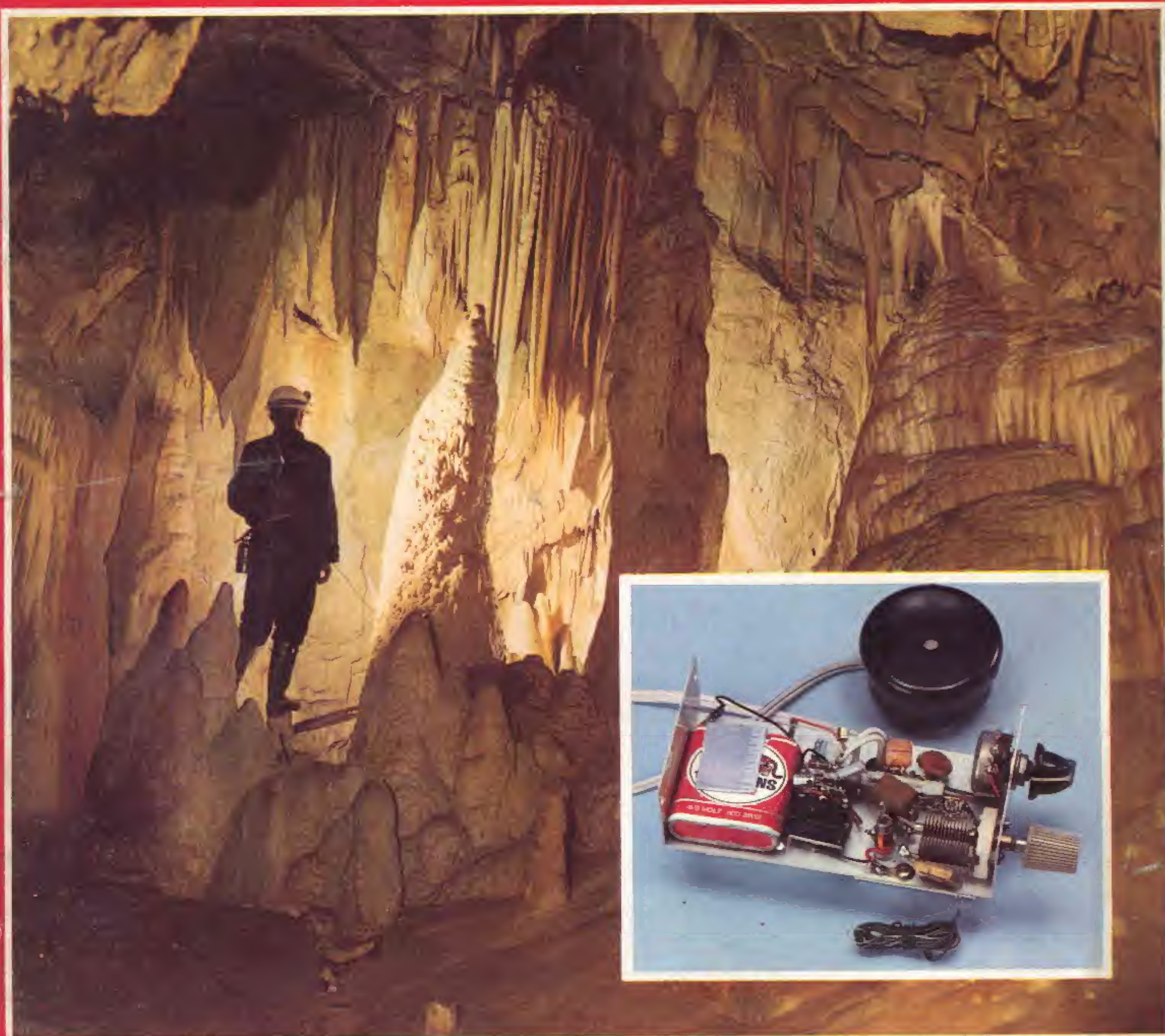
Sperimentare

3

LIRE 350

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI ELETTROTECNICA CHIMICA E ALTRE SCIENZE APPLICATE

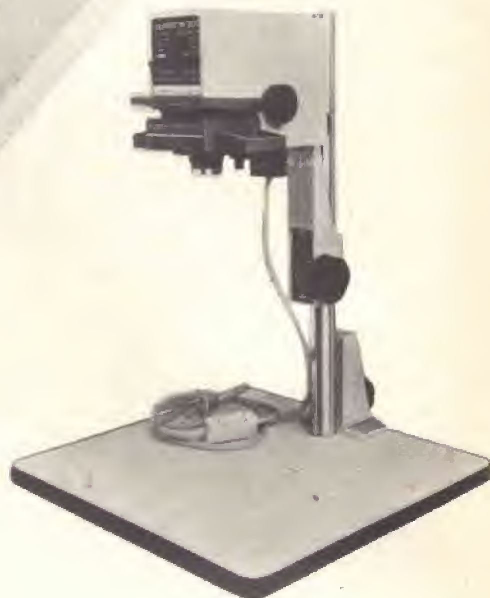


ARGENTINA	Pesos 135	EGITTO	Leg. 0/420	LIBIA	L. Lib. 0/345	SPAGNA	Pts. 57.70
AUSTRALIA	Sh. 12.10	ETIOPIA	$ Et. 2.35	MALTA	Sh. 6.10	SUD-AFRICA	R. 0.80
AUSTRIA	Sc. 24.90	FRANCIA	Fr. Fr. 4.70	NORVEGIA	Kr. N. 6.90	SVIZZERA	Fr. S. 4.15
BELGIO	Fr. Bg. 48	GERMANIA	D.M. 3.85	OLANDA	Fol. 3.50	TURCHIA	L. T. 8.70
BRASILE	Crs. 1.200	GIAPPONE	Yen. 346.80	PARAGUAY	Guar. 120	URUGUAY	Pesos 10.45
CANADA	$ Can. 1.20	INGHILTERRA	Sh. 6.10	PERU'	Sol. 42.85	U.S.A.	$ 1.60
CILE	Esc. 1.35	ISRAELE	L. I. 3.30	PORTOGALLO	Esc. 27.60	VENEZUELA	Bs. 6.60
DANIMARCA	Kr. D. 6.65	JUGOSLAVIA	Din. 725				

MARZO 1970

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III/70

Durst



un hobby entusiasmante: ingrandite in casa le vostre fotografie

Qualunque formato, qualunque particolare... da un'unica negativa decine di fotografie diverse! E' facile, è divertente e costa poco.

Dove c'è fotografia c'è sempre un DURST

J 35 per negative bianconero fino a 24 x 36 mm

J 66 per negative bianconero fino a 6 x 6 cm

M 300 per negative bianconero/colore fino a 24 x 36 mm

M 600 per negative bianconero/colore fino a 6 x 6 cm

Inviamo a richiesta il libretto **« L'ingrandimento fotografico »** contro rimessa di L. 250 per spese.

Richiedeteci gratis i seguenti prospetti.

Ingrandite le foto in casa ☐

Guida per il dilettante ☐

Durst J 35 ☐ Durst M 300 ☐

Durst J 66 ☐ Durst M 600 ☐

ERCA S.p.A. Concessionaria esclusiva per l'Italia - Via M. Macchi, 29 - 20124 Milano.

029 sper

Sperimentare

N. 3 Marzo 1970

SOMMARIO

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile
ANTONIO MARIZZOLI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Impaginatrice
IVANA MENEGARDO

Segretaria di Redazione
MARIELLA LUCIANO

Collaboratori
LUCIO BIANCOLI
GIANNI BRAZIOLI - GIANNI CARROSINO
LUDOVICO CASCIANINI
CARLO CHIESA - LUCIANO MARCELLINI
FRANCO REINERO - PIERO SOATI
FRANCO TOSELLI - ERNEST WEBER
W. H. WILLIAMS

Rivista mensile di tecnica elettronica e fotografica, di elettrotecnica, chimica ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello B. - Milano - Tel. 92.81.801

Amministrazione
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione
Tribunale di Milano
numero 392-66 del 4 novembre 1966

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni - Cisano B.

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251

Spediz. in abbonamento postale gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 350

Numero arretrato L. 700

Abbonamento annuo L. 3.500

Per l'Estero L. 5.000

E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

I versamenti vanno indirizzati a:
Sperimentare
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 3/2204.

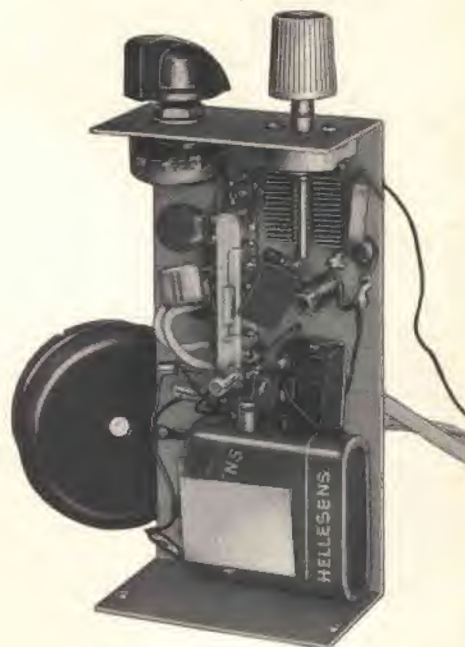
Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 300, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.



In copertina: Foto scattata in una galleria a 210 m di profondità e il ricevitore a reazione per O.C.

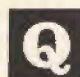
Questo ricevitore a due transistor, o a tre transistor, secondo il criterio del costruttore, consente l'ascolto di numerose stazioni che trasmettono sulle onde corte, anche usando una breve antenna.

"R/FET":



semplice ricevitore a reazione per onde corte

di Gianni **BRAZIOLI**

uesto ricevitore è semplice e le parti necessarie per la sua costruzione non risultano molto costose.

Può essere realizzato in varie forme compatte e se il lettore è abile manualmente, anche in veste di tascabile. La versione di base può sintonizzare la gamma OC che corre tra 10 e 25 metri (30 MHz - 12 MHz circa) consentendo l'ascolto di numerose stazioni estere, telegrafiche e di radiodiffusione, oltre che mobili professionali, nautiche.

La ricezione è prevista in cuffia e per captare emissioni provenienti anche da oltremare non è necessaria una antenna di particolare efficienza

Date queste caratteristiche il ricevitore può essere definito un buon apparecchio per principianti, pur non essendo stato specificatamente previsto per questo impiego.

Il principale componente è il transistor rivelatore, TR1, che risulta del tipo ad «effetto di campo». In genere questi elementi sono piuttosto critici; danno buone prestazioni solo se sono inseriti negli stadi tipici, per essi calcolati e previsti. In questo caso però si verifica il contrario: il TR1 può essere qualsiasi moderno FET a canale «N» (per esempio il tipo BFW 10) e non si avranno incertezze di funzionamento.

Lo schema del ricevitore-base è presentato nella figura 1. Come si nota il tutto è un «due stadi» munito di rivelatore a reazione (logicamente TR1) ed amplificatore audio: TR2.

Il primo impiega un circuito molto simile all'Hartley; è, in parole povere, un oscillatore a ritorno catodico il cui punto di innesco può essere regolato. Vediamo ora alcuni dettagli dello schema.

L1 - C1 accordano i segnali; la portante RF prescelta giunge al «Gate» del TR1 tramite R1 e C3, che costituiscono un «Gate-leak» necessario per la rivelazione, del tutto simile al «Grid-leak» impiegato nei rivelatori a reazione a valvole.

Il circuito Source (S) - Gate (G) del TR1 demodula i segnali, che sono privati della componente RF spuria da C3-JAF1-C4.

Il «FET» TR1 è alimentato per la polarizzazione tramite il potenziometro R1 che aggiusta il punto di lavoro di tutto lo stadio rivelatore, stabilendo anche il guadagno, quindi il punto di innesco. Dato che R1 fa capo direttamente alla pila «B», il lettore può temere che se inavvertitamente esso è posto in corto, al minimo valore, il FET si «bruci» per mancanza di carico. Effettivamente il transistor in queste condizioni non... sta molto allegro! Però! la resistenza del «canale» Gate-Drain dei FET correnti vale circa 1.000 Ω o più; mai meno. Se R1 è ridotto al minimo, nel canale cortocircuitato alla pila scorre quindi una intensità di 4-5 mA e non superiore. Tale corrente può essere ben sopportata dai FET odierni che hanno sovente una I_{DSS} max superiore a 10 mA: quindi, niente paura!

Se però il lettore vuole essere prudente, può porre in serie ad R1 un resistore fisso da 1.000-1.500 Ω.

Questo resistore sarà utile anche per stabilizzare il guadagno dello stadio seguente, un amplificatore audio a emettitore comune, che è in effetti più un «separatore» che un vero e proprio amplificatore. Ciò non toglie che la cuffia possa essere direttamente collegata al collettore, come si vede nella figura 1.

Con questo unico stadio in audio, il guadagno, anche a causa del mediocre adattamento di impedenza, non è molto elevato. I segnali in cuffia sono deboli ed occorre una precisa sintonia per poterli seguire senza dover «tendere» l'udito all'estremo.

Dato che una sintonia precisa è sempre delicata, in un ricevitore a reazione come questo, forse più del circuito-base, è producente lo schema «adottato» della figura 2.

Quest'ultimo può essere semplicemente sostituito al primiero facendo capo ai punti «1-2-3», di figura 1.

Come si nota nella sezione audio migliorata il TR2 lavora a collettore comune, assicurando una ancor migliore separazione dal rivelatore, che in tal modo non è più assolutamente caricato.

Allo stadio separatore segue un amplificatore di potenza (TR3) connesso ad emettitore comune, che assicura un guadagno minimo di 40 dB, oppure 60 dB impiegando un traslatore (cuffia) dall'impedenza esattamente appaiata alle caratteristiche di uscita del circuito.

Quest'ultimo circuito non ha lati tali da meritare una sola nota. Il solo fattore interessante è che, come abbiamo detto, il guadagno dipende sin troppo dal carico; un fattore tutto sommato negativo.

Se il lettore desidera costruire uno stadio finale meno legato alla cuffia, per il rendimento, può scartare la sezione circuitale che segue ai punti «4-5-6» della figura 2, per passare allo schema di figura 3.

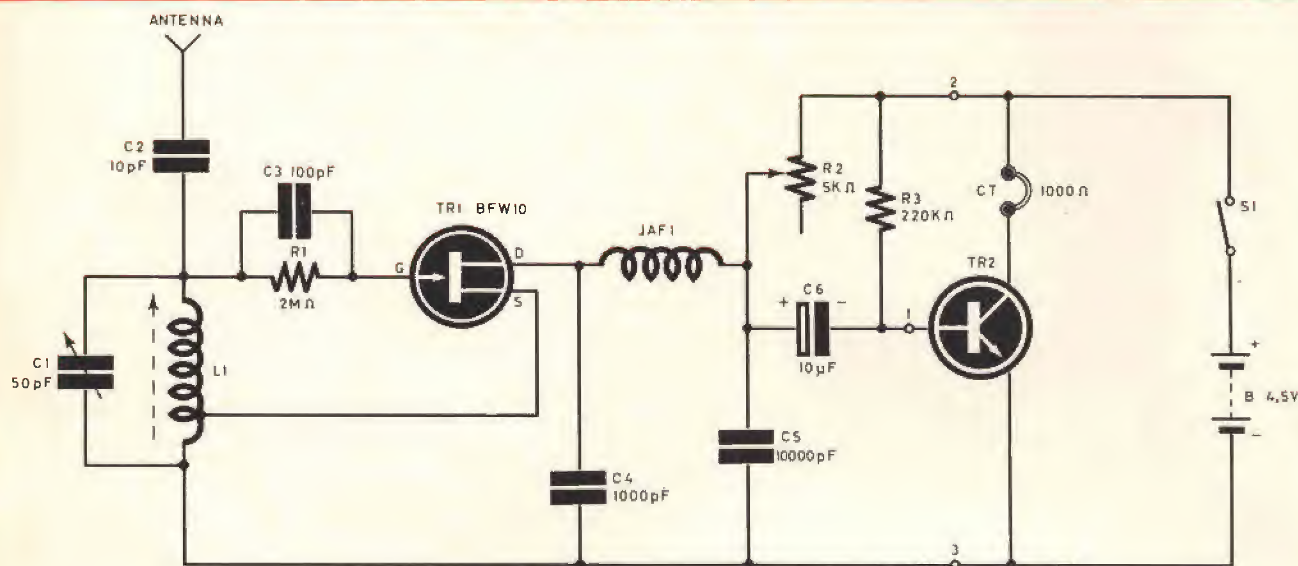
Quest'ultimo mostra un finale munito dell'economico transistor al Germanio tipo AC 127; un sistema del tutto acritico e poco dipendente dal carico, o almeno abbastanza «tollerante» rispetto al medesimo.

In esso, i resistori R7-R6 formano il partitore di tensione sulla base, indispensabile usando elementi al Germanio quale è l'AC 127, mentre la R8 in serie all'emettitore del transistor, pur attenuando di oltre 3 dB il guadagno, permette una ulteriore controreazione e stabilizzazione.

Il «C9» così come il «C6» di figura 1 disaccoppia la pila, evitando eventuali inneschi a frequenza elevata.

Parliamo ora della realizzazione.

Il nostro prototipo impiega come chassis una semiscatola «teko» in alluminio tenero, che misura 175 × 40 × 35 mm. La figura 5, illustra questa base. Su uno dei lati montati sono situati C1 ed R1, i due controlli principali. L'interruttore non poteva trovare posto tra i due, e nel retro sarebbe risultato scomodo. Per questa ragione è montato sul pianale fungendo anche vantaggiosamente come capocorda generale positivo. I transistor, i resistori, i condensatori fissi e l'impedenza «JAF1» trovano posto su una unica basetta fortemente isolata che porta 8 contatti doppi.



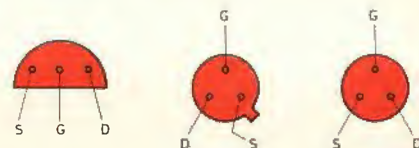


Fig. 1b

Fig. 1 - Schema di base del ricevitore.

Fig. 2b

Fig. 2 - Modifiche allo schema di Fig. 1.

Poichè questi non sono sufficienti ad affrancare tutte le interconnessioni, taluni punti di contatti sono «volanti» e per il fissaggio meccanico provvedono i terminali medesimi attorcigliati e poi saldati.

Dietro alla basetta centrale è fissata la pila da 4,5 V scelta per l'alimentazione. Al posto di questa se ne può usare una da 6 V; in tal caso il guadagno totale in audio sarà più ampio, ma la regolazione del rivelatore risulterà più critica.

Parliamo ora della bobina L1.

Essa è avvolta su di un supporto G.B.C. tipo OO/0693-00 alto 36 mm e del diametro di 9 mm. Per coprire la gamma indicata con un variabile da 50 pF max (G.B.C. OO/0083-00) occorrono 20 spire di filo ∅ 0,6 mm.

L'avvolgimento deve essere accostato.

Come si vede dallo schema, il Source del TR1 deve far capo ad una presa sulla bobina, per stabilire l'effetto reattivo. Tale presa, partendo dal capo di massa, deve essere situata a tre spire, e logicamente, a diciassette spire dal capo superiore che giunge a C1, C2, R1, R3.

Comunque, la presa non è critica, ed anche se è a cinque o sei spire da massa il circuito funziona ugualmente, seppure con una diversa curva di regolazione che può divenire più o meno critica.

Talvolta, una presa a quattro o cinque spire può risultare più opportuna di quella a tre da noi consigliata. Pertanto il meglio sarebbe eseguire VARIE prese; poi scegliere quella che consente la regolazione più «dolce» dell'effetto reattivo.

Chi non ha mai avvolto bobine, può vedere con una certa preoccupazione l'effettuazione delle prese raccomandate; per questi princi-

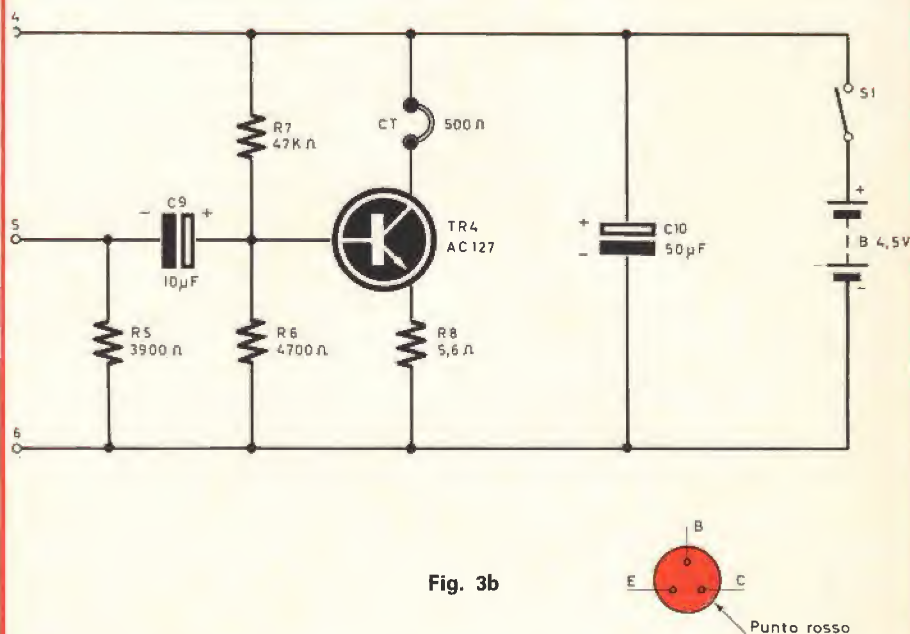


Fig. 3 - Modifiche allo schema di Fig. 2.

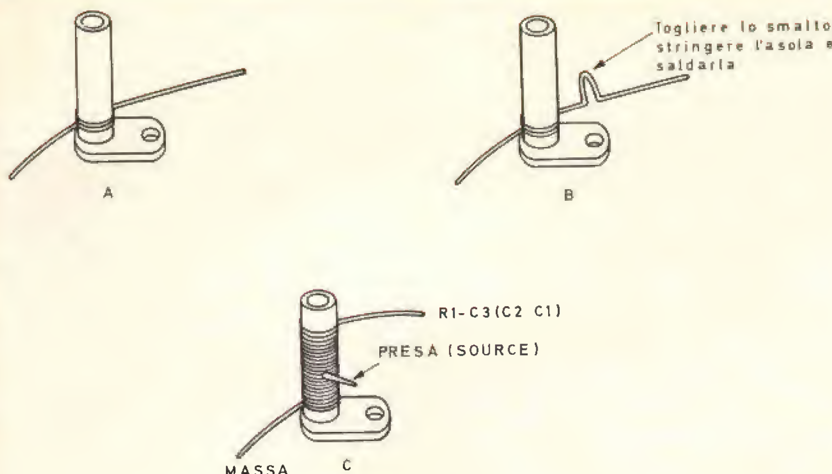


Fig. 4 - Metodo per la realizzazione della bobina.

pianti illustriamo nella figura 4 un sistema rapido e comodo. Si tratta di spiegare «in fuori» il filo dopo le prime tre spire, poi raschiar via lo smalto, schiacciare con le pinzette il tratto curvo e saldarlo. Non appena lo stagno è freddo si può continuare l'avvolgimento sino al termine o sino alla nuova presa intermedia che si vuole effettuare.

E ciò per la bobina.

Tornando al cablaggio, aggiungeremo che la forma da noi preferita non è certo tassativa; la basetta «verticale» può essere sostituita con un pannellino forato di buona qualità, che disponendo di maggiori reofori può risultare più «comodo»: in special modo se si impiega lo schema a tre stadi con il finale di figura 3, che rappresenta la disposizione utilizzante il maggior numero di pezzi.

Come al solito, durante il cablaggio si deve curare di non invertire le polarità dei componenti polarizzati, i reofori dei transistor, e di non surriscaldare questi ultimi.

La polarità della pila come tutti sanno, deve essere ben accertata e connessa nel modo previsto. E' noto che invertendo i poli si produce il fuori uso definitivo dei transistor. Due paroline sul collaudo e sulle eventuali migliorie. La prova del ricevitore è semplice. Acceso S1, si regolerà R2 sino a udire un suono secco e forte che rassomiglia ad un colpo battuto su di un legno seguito da un forte fruscio. Questo «tuc» indica il punto ove il circuito entra nell'innesco. Il fruscio che segue è appunto il prodotto della condizione oscillatoria. Ora, ruotando il variabile, C1, si può udire una lunga serie di fischi più o meno forti, più o meno acuti e modulati. Ad ogni fischio corrisponde una stazione, un segnale. Per udire quest'ultimo invece del sibilo che certo non comporta un eccessivo interesse (sic!) è necessario ruotare R1 quanto basta. La regolazione del potenziometro purtroppo (è questo uno dei pochi lati negativi del circuito) produce un certo «trascinamento» dell'accordo. Sarà quindi necessario regolare C1 ed R1 **alternativamente.**

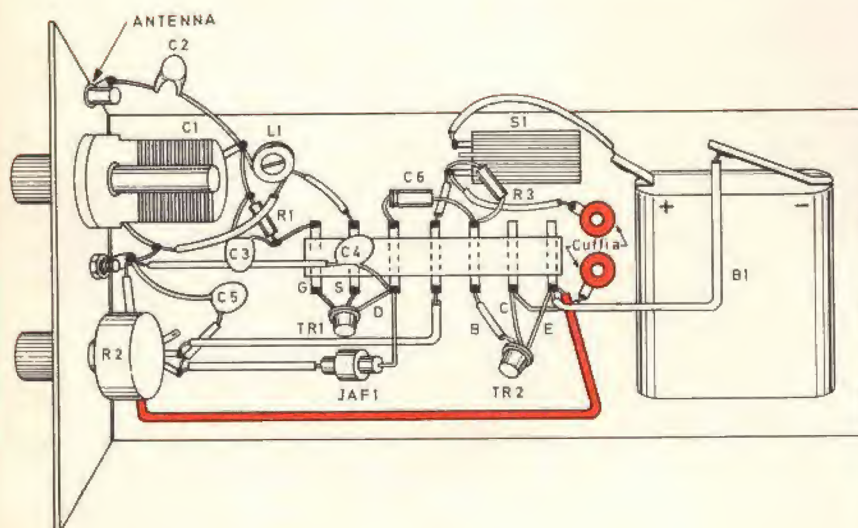


Fig. 5 - Cablaggio del ricevitore.

Passando alle eventuali «migliorie» diremo che esse possono essere:

A) L'applicazione del resistore di protezione in serie ad R1, di questo abbiamo già parlato.

B) L'applicazione di un condensatore da 2 μF/9 VL in parallelo ad R1. La capacità aggiunta incupisce il responso, ma permette una regolazione meno «brusca» dell'effetto reattivo.

C) La ricerca di una presa diversa sulla L1 per il Surce.

Anche di questa operazione abbiamo parlato.

D) Il tentativo di alimentare il complesso con 6 V invece che a 4,5 V.

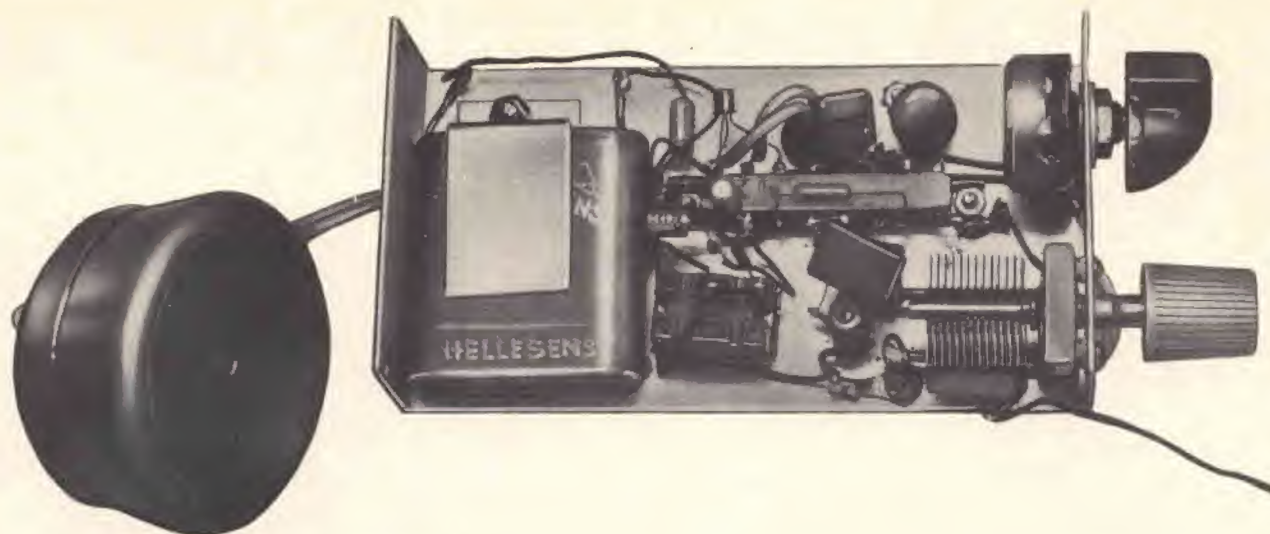


Fig. 6 - Aspetto del ricevitore a montaggio ultimato.

E) L'inserzione, in parallelo a C1, di un variabilino da 5 pF massimi: per esempio il modello OO/0068-00 G.B.C. Il variabilino aggiunto servirà per accordare con maggiore precisione il segnale desiderato, senza dover usare una mano «da orologiaio», tesa a effettuare solo spostamenti microscopici del variabile principale.

F) L'inserzione in parallelo alla R5 di un condensatore da 22 kpF oppure 47 kpF ceramico. La capacità può servire a togliere una certa instabilità che sopravvive quando il cablaggio è molto compatto.

Tra le modifiche possibili sconsigliamo la sostituzione della cuffia con un altoparlantino munito di trasformatore di uscita. L'ascolto con il diffusore, infatti è possibile solo per le stazioni che giungono più forti, più intense, come si dice... «a cannonate».

Raramente il segnale che può interessare giunge con tale intensità, anzi un vecchio proverbio degli SWL afferma: «la stazione più interessante, è sempre la più debole!».

Quindi viva la cuffia, e con questo inneggiamento terminiamo..

I MATERIALI			Numero di Codice G. B. C.
B	:	pila da 4,5 V	II/0742-00
C1	:	variabile da 50 pF max	OO/0077-04
C2	:	condensatore ceramico da 10 pF	BB/0110-30
C3	:	condensatore ceramico da 100 pF	BB/1455-10
C4	:	condensatore ceramico da 1.000 pF	BB/1461-10
C5	:	condensatore ceramico da 10.000 pF	BB/1464-10
C6	:	condensatore elettrolitico da 10 μF - 9 V o più	BB/1870-20
C7	:	condensatore elettrolitico da 50 μF - 9 V o più	BB/1870-40
C8	:	come C4	BB/1461-10
C9	:	come C6	BB/1870-20
C10	:	come C7	BB/1870-40
CT	:	cuffia magnetica da 500 oppure 1.000 Ω	PP/0306-00
L1	:	vedi testo	——
JAF1	:	impedenza RF da 250 μH	OO/0501-30
R1	:	resistore da 2,2 MΩ - ½ W - 10%	DR/0112-99
R2	:	potenziometro da 5 kΩ lineare	DP/1322-47
R3	:	resistore da 220 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-51
R4	:	resistore da 1.800 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-51
R5	:	resistore da 3.900 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-67
R6	:	resistore da 4.700 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-71
R7	:	resistore da 47 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-19
R8	:	resistore da 5,6 Ω - ½ W - 10%	DR/0140-31
S1	:	interruttore unipolare	GL/1190-00
TR1	:	transistor a effetto di campo - Canale N BFW10 oppure BFW11, 2N3819, TIS34 ecc.	——
TR2	:	transistor NPN al Silicio 2N708 oppure 2N914, o similare, non critico	——
TR3	:	transistor NPN al Silicio BC107, oppure BC108, BC109 o similare	——
TR4	:	transistor NPN al Germanio AC127 o similari	——

ALCUNI ESPERIMENTI CON GLI AMPLIFICATORI LOGICI

seconda parte

di Gianni BRAZIOLI

In questa seconda parte concludiamo la presentazione di alcuni interessanti circuiti realizzati con amplificatori logici. Nel corso dell'articolo viene illustrata la realizzazione di un amplificatore per pick - up ceramici e di un microvoltmetro.

UN AMPLIFICATORE PER PICK-UP CERAMICI CON IL MICROLOGICO 702A

Abbiamo visto nella figura 9 dell'articolo precedente un preamplificatore a larghissima banda con il micrologico 702A adatto a seguire testine magnetiche o comunque trasduttori a bassa impedenza. In molti casi, un preamplificatore del genere non può essere utilizzato, come nell'impiego «standard» a seguito di un pick-up piezoelettrico o ceramico.

Adattando opportunamente il circuito, però, il flessibile amplificatore differenziale può essere adattato anche a raccogliere i segnali su di una impedenza elevata o molto elevata.

Un esempio di questa possibilità è dato nella figura 11.

Si tratta di un preamplificatore che usa l'identico micrologico 702A visto prima, ma che, grazie ad una particolare controreazione, ha una impedenza d'ingresso che vale ben 2 MΩ; l'ideale per raccogliere i segnali di un pick-up piezo ceramico o di un microfono similare, oltre che di qualsiasi trasduttore dalla resistenza interna molto elevata. La elevata impedenza di ingresso è ottenuta in questo caso mediante una forte controreazione che dall'uscita del «702A» (piedino 7) giunge all'ingresso che non inverte i segnali (piedino 3), tramite il circuito formato da R3, C2, R1. La R2 forma il «braccio a massa» del «loop», necessario a caricare e rifasare il segnale retrocesso.

Il responso dell'amplificatore, prevedendo l'amplificazione in audio, è mantenuto volutamente «basso» tramite C3 ed R4. I due limitano la banda a 100 kHz (—3 dB).

Se si pensa di utilizzare questo preamplificatore per uno speciale pick-up o altro generatore munito di una impedenza critica, il valore dell'ingresso del dispositivo può essere aggiustato variando R2-R3 come è utile. In pratica «R_{in}», la impedenza d'ingresso è determinata dalle seguenti formule:

$$R_{in} = \frac{Avo}{Af} \times Ra;$$

ove «Avo» è il guadagno a loop

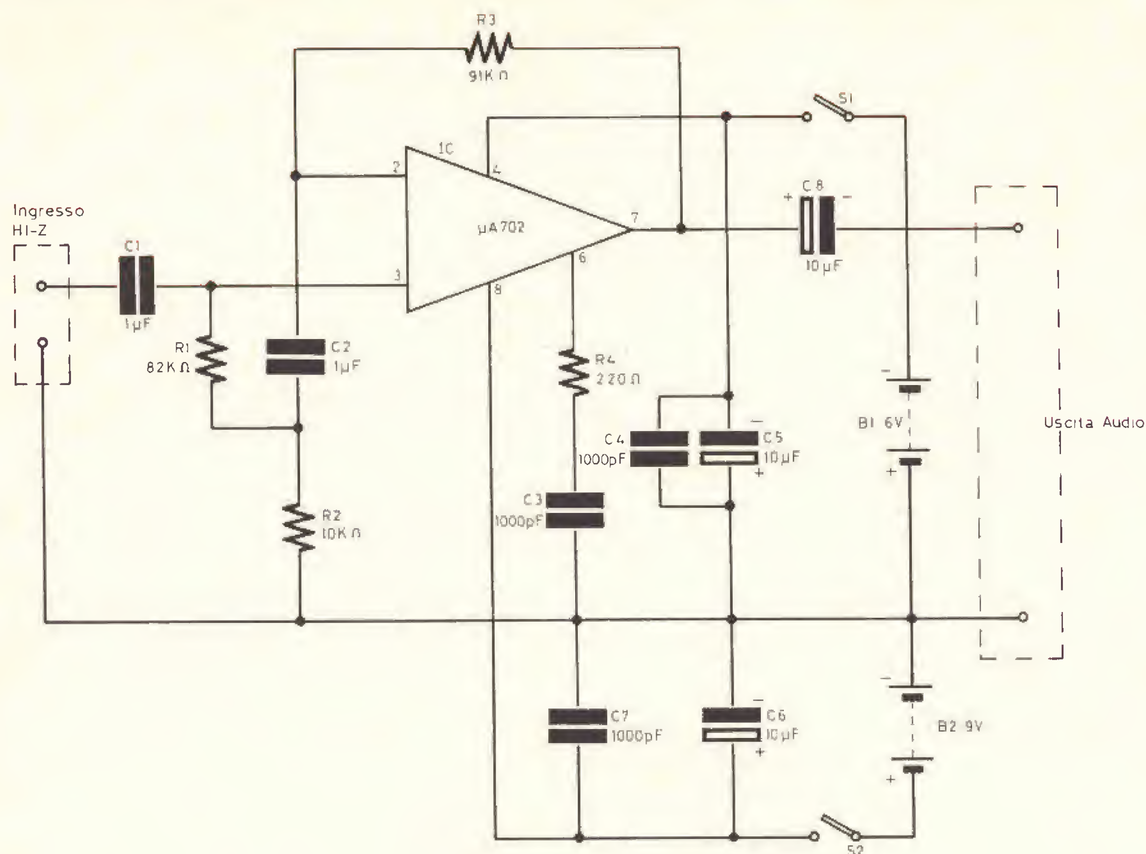


Fig. 11 - Schema elettrico del preamplificatore HI-FI ad alta impedenza di ingresso.

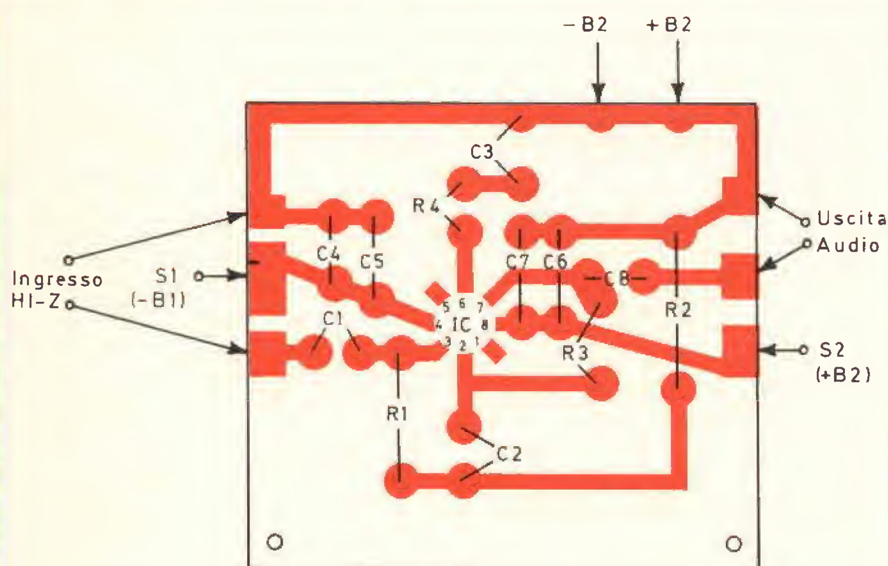


Fig. 12 - Circuito stampato del preamplificatore HI-FI.

aperto; «Af» è il guadagno con la controreazione (loop chiuso); «R_a» l'impedenza caratteristica al piedino 3.

I tipici valori relativi sono: Avo: 200 - R_a 10 kΩ. Se Af è uguale a 10, avremo allora «R_{in}» uguale a 2 MΩ: Af sarà data dall'espressione:

$$Af = \frac{R2 + R3}{R2}$$

Il valore della R1 è responsabile per la stabilità termica; quello indicato è in media confacente ma può essere aggiustato, ove intervengano variazioni di temperatura notevoli, per una costanza ancora più ferma dal punto di lavoro.

I condensatori C4-C5-C6-C7 bypassano l'alimentazione, così come

C4-C5 nella figura 9 (articolo precedente), e come detto in precedenza. Anche per questo montaggio in figura 12 è rappresentato il relativo circuito stampato.

UN MICROVOLTMETRO CON IL MICROLOGICO 709

Questa piccola serie di esperimenti con i circuiti integrati, sarebbe certo incompleta se non parlassimo di un **voltmetro elettronico.**

Ottimi esempi del genere sono riportati su «**Manuale delle applicazioni industriali**» della S.G.S. ed in altre note pubblicazioni. Ciò nonostante, senza avere la pretesa di dire una cosa del tutto nuova, anche noi suggeriamo il nostro circuito.

Si tratta di un milliamperometro servito da un amplificatore c.c. costituito dal micrologico «709» il cui schema appare alla figura 14, mentre le rispettive connessioni appaiono nella figura 13. Di base, il circuito — fig. 15 — è assai semplice - R5, C2 e C1 limitano la risposta in frequenza dell'amplificatore: R1 ed R2 regolano la sensibilità del complesso, andando dall'uscita all'ingresso «inversore». Praticamente, minore è il valore di R1 e minore è la sensibilità del complesso; se viceversa, viceversa. Con R1 situato al massimo valore, basta una differenza di potenziale pari a qualche microampère per deflettere a fondo scala «M1». Lo strumento è tanto sensibile da essere facilmente danneggiato da qualsiasi sovratensione: può quindi convenire la connessione di due resistenze da 10 kΩ sui poli d'ingresso, con un condensatore da 5-10 kpF che shunti il medesimo. Questa capacità sarà utile a bipassare le componenti alternate che potrebbero falsare la misura o «forare» il circuito integrato.

Fig. 15 - Schema elettrico del microvoltmetro.

Fig. 13 - Connessioni del micrologico «709» nelle due versioni prodotte; «piatta» (TO-84) e «tradizionale» (TO-99).

Fig. 14 - Circuito del micrologico «709».

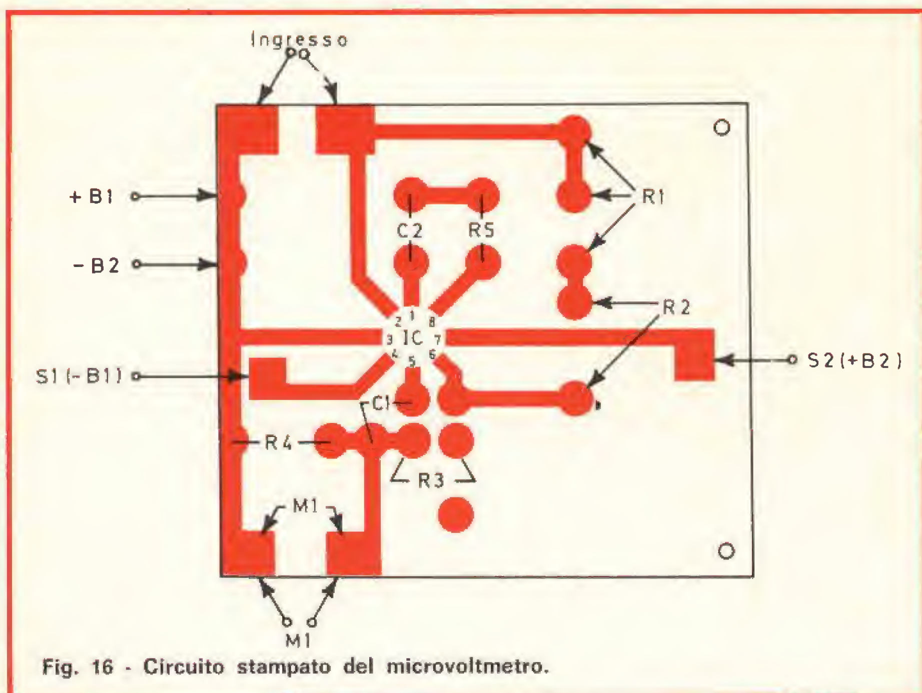


Fig. 16 - Circuito stampato del microvoltmetro.

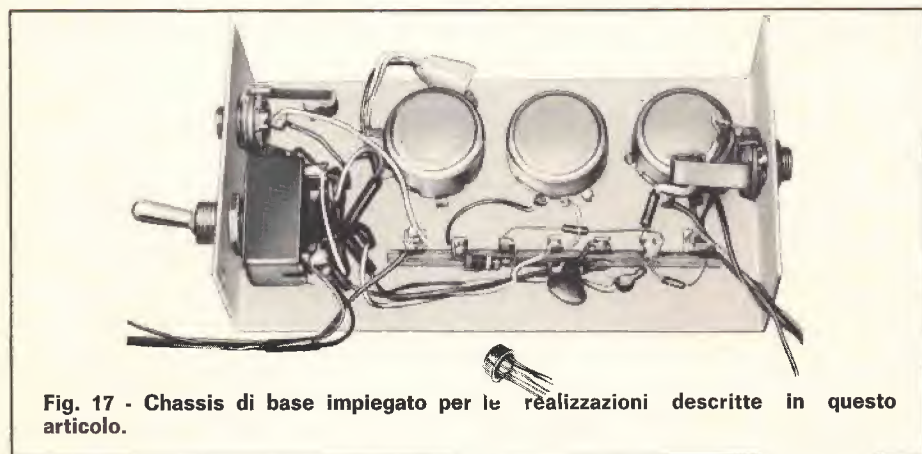


Fig. 17 - Chassis di base impiegato per le realizzazioni descritte in questo articolo.

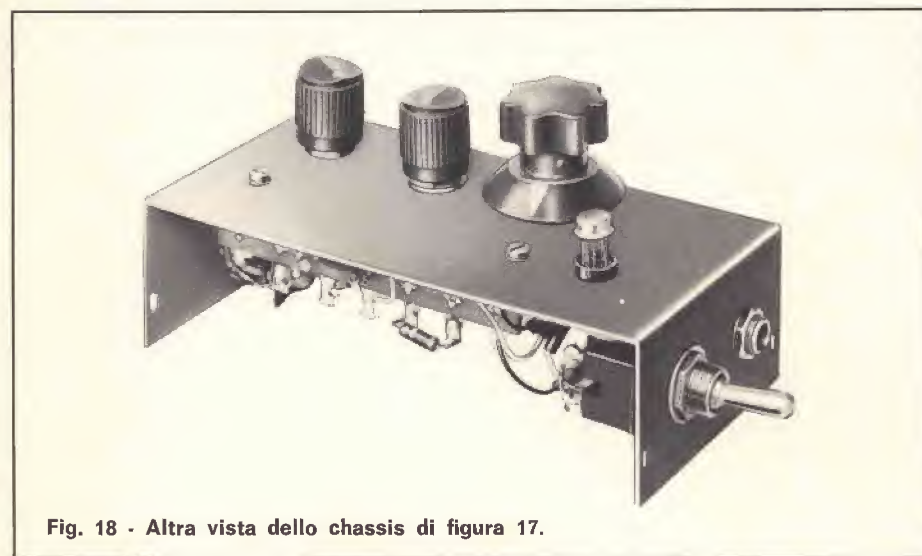


Fig. 18 - Altra vista dello chassis di figura 17.

Effettuando la calibrazione di R1 mediante una sorgente campione di tensioni molto basse, il nostro dispositivo può rappresentare un nucleo molto interessante per l'elaborazione di un voltmetro elettronico multiscala. Così com'è, il circuito si presenta utile per lo studio delle correnti e delle tensioni basse: ad esempio per verificare e paragonare fenomeni elettrochimici, o per lavorare nel campo della bioelettronica; tralasciamo altri esempi ovvi .

E' comunque da notare che «M1» è un indicatore poco sensibile e poco costoso: meccanicamente robusto, capace di sopportare eventuali sovraccarichi «duri» transitori.

Che un simile milliamperometro possa misurare correnti debolissime, come avviene nel caso nostro, è certo un fatto interessante.

L'alimentazione del microvoltmetro è solitamente impostata sulle due diverse sorgenti di tensione: B1 e B2 però hanno il medesimo valore. In figura 16 è visibile il circuito stampato di questo montaggio.

Chiuderemo questa esposizione di progettini dicendo che noi abbiamo realizzato un solo chassis di base, quello che si vede nelle fotografie di figura 17 e 18 e che su questo abbiamo provato ogni schema. Uno zoccolo per circuiti integrati G.B.C. GF/0130-00 è servito di volta in volta ad accogliere l'IC in prova, logicamente spostando le connessioni in modo opportuno. Se il lettore intende sperimentare più di un montaggio, la nostra soluzione è certo razionale. Se per contro il lettore ha interesse ad un solo circuito, tra quelli presentati, e vuole anzi dare al prescelto un aspetto «finito», è certo meglio che scarti l'idea del piccolo... «banco di prova» passando ad un idoneo circuito stampato, seguendo il tracciato riportato per ogni singolo schema.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.
FIGURA 11		
B1	: pila da 6 V	II/0762-00
B2	: pila da 9 V	II/0763-00
C1	: condensatore in poliestere da 1 μF	BB/1802-40
C2	: come C1	BB/1802-40
C3	: condensatore ceramico da 1 kpF	BB/0160-10
C4	: come C3	BB/0160-10
C5	: condensatore micro elettrolitico da 10 μF - 12 VL	BB/3170-70
C6	: come C5	BB/3170-70
C7	: come C3	BB/0160-10
C8	: come C5	BB/3170-70
IC	: micrologico «702»	——
R1	: resistore da 82 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-31
R2	: resistore da 10 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-87
R3	: resistore da 91 kΩ ½ - W - 10%	DR/0112-35
R4	: resistore da 220 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-07
S1/S2	: doppio interruttore a leva	GL/1340-00
FIGURA 13		
B1	: pila da 9 V	II/0763-00
B2	: come B1	II/0763-00
C1	: condensatore ceramico da 220 pF	BB/0150-78
C2	: condensatore ceramico da 5 kpF	BB/0160-47
IC	: micrologico «709»	——
M1	: milliamperometro da 1 mA f.s.	TS/0480-00
R1	: potenziometro lineare da 1 MΩ	DP/1155-10
R2	: resistore da 220 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-51
R3	: resistore da 100 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-91
R4	: resistore da 10 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-87
R5	: resistore da 1,8 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-51
S1/S2	: doppio interruttore a leva	GL/1340-00

LA RADIODIAGNOSTICA

Verso la fine del secolo scorso una scoperta di valore incalcolabile, anche se puramente casuale, offrì all'occhio del medico il mezzo per vedere anche l'invisibile, attraverso corpi opachi, ossia di spingere lo sguardo nell'interno del corpo umano. Nel novembre del 1895 il fisico W.C. Röntgen, che stava effettuando in una camera oscura delle ricerche sui raggi catodici (fasci di elettroni emessi da un tubo di Crookes), si accorse che delle radiazioni fino allora sconosciute, prodotte dagli stessi raggi catodici, avevano impressionato una lastra fotografica, al buio e attraversando gli involucri degli apparecchi!

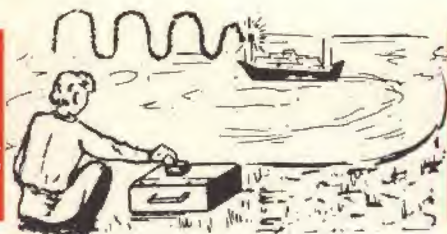
Da quei raggi, poi denominati X o Röntgen, nacquero la radiodiagnostica (radiografia, radioscopia) e, più tardi, la radioterapia.

Il nuovo metodo diagnostico rivelò presto la sua eccezionale importanza per l'osservazione interna del corpo, specialmente delle parti radiopache come le ossa, le concrezioni solide o calcoli, i corpi estranei (proiettili, eccetera), che si potevano vedere nettamente e fotografare.

Per le parti molli radiotrasparenti, ad eccezione dei polmoni che risaltano abbastanza bene per contrasto naturale con le altre parti corporee, la radiodiagnostica ha progredito lentamente: anche con la radiografia, ma più ancora con la radioscopia, esse forniscono una sovrapposizione di immagini crepuscolari chiare e scure che solo in pochi casi un radiologo di affinata esperienza riesce ad interpretare.

Per alcuni di tali organi si è trovato il modo di rimediare, facendo ricorso all'introduzione di sostanze opacizzanti di contrasto.

La stessa tecnica operativa si è molto perfezionata col tempo, introducendo particolari metodi che cercano di ovviare con vari artifici alle difficoltà della scansione: stereoradiografia, teleradiografia, plesiografia, stratigrafia, seriografia, chimografia, radiografia mirata, eccetera. Nonostante questi grandi progressi, alcuni organi e visceri interni sfuggono ugualmente alla normale indagine radiologica perché non si possono distinguere dai tessuti contigui o si distinguono male. Questa lacuna è stata colmata da un nuovo ramo della radiodiagnostica basato sull'impiego degli isotopi radioattivi artificiali: la stratigrafia, grazie alla quale molte parti anatomiche praticamente invisibili alla radioscopia e radiografia vengono visualizzate e fotografate con notevole chiarezza e, quel che più conta, con una evidente indicazione del loro stato fisiologico o patologico.



comando a dist

IL TRASMETTITORE

Tutti sappiamo che se un conduttore viene percorso da una corrente elettrica, continua o alternata che sia, esso produce un campo magnetico, corrispondente, che risulta del pari rispettivamente continuo o alternato.

Ciò premesso, se si realizza un dispositivo elettronico in grado di produrre delle correnti alternate con una certa intensità, è certamente possibile attribuire a tali correnti diversi valori di frequenza. Oltre a ciò, è possibile farle scorrere in un conduttore disposto in modo tale da circoscrivere una certa superficie, all'interno della quale sarà presente un campo magnetico alternato, avente una frequenza pari a quella della corrente altenata che lo produce.

Già in altre occasioni abbiamo citato la possibilità di sfruttare un campo magnetico alternato a Bassa Frequenza, facendo in modo che i relativi segnali vengano «captati» da una bobina immersa nel suddetto campo magnetico. Anche in questo caso — quindi — il ricevitore dovrà essere munito — come vedremo in altra occasione — di una bobina in grado di reagire ai segnali irradiati.

La **figura 1** illustra lo schema elettrico del trasmettitore, consistente in un totale di quattro transistor, due trasformatori, e pochi altri componenti. In esso, Tr1 è lo stadio che provvede alla produzione delle frequenze di oscillazione, tramite le quali vengono impartiti i telecomandi.

In pratica, si tratta di un oscillatore del tipo a sfasamento, nel quale le oscillazioni si producono — con una determinata frequenza — solo quando il punto di unione tra C1 e C2 viene collegato a massa tramite una resistenza, dal cui valore dipende quello della frequenza di oscillazione. Per questo motivo, sono state previste tre resistenze semi-fisse (RV1, RV2 ed RV3), regolabili in modo da ottenere tre diversi valori di frequenza; tali valori devono essere tra loro sufficientemente distanti nello spettro delle frequenze acustiche, onde evitare interferenze tra un comando e l'altro. Inoltre, essi debbono essere scelti in modo tale da non presentare rapporti diretti tra loro: in altre parole, nessuna delle tre frequenze deve essere multipla o sotto-multipla di un'altra, poichè — in tal caso — sussiste il pericolo che l'irradiazione di un segnale determini la trasmissione contemporanea di due comandi, anziché di uno solo.

Le caratteristiche di questo primo stadio sono tali da attribuire la massima stabilità al valore delle tre frequenze prodotte, grazie anche al fatto che si tratta in sostanza di oscillazioni a frequenza relativamente bassa.

Naturalmente, le tre resistenze semifisse andranno inserite nel circuito (tramite gli appositi interruttori a pulsante) solo una **alla volta:** infatti, se si premessero contemporaneamente due pulsanti, si otterrebbe una quarta frequenza, del tutto inutile, determinata dal valore risultante dal collegamento in parallelo delle due resistenze semifisse in tal modo inserite tra il punto di unione dei due condensatori e la massa.

Le oscillazioni in tal modo prodotte (e che risultano totalmente assenti quando nessuno dei tre pulsanti viene premuto) si presentano ai capi del primario del trasformatore T1, che le applica col dovuto rapporto di impedenza all'ingresso

anza per giocattoli:

prima parte

di L. BIANCOLI

Più volte ci siamo occupati su queste pagine di impianti di radiocomando, solitamente basati sull'impiego di un trasmettitore le cui frequenze di modulazione vengono sfruttate per ottenere effetti di comando da parte del ricevitore installato sul modellino. Ebbene, in questa particolare occasione, sfruttando il principio della induzione magnetica sul quale si basano gli impianti per la ricerca del personale, proponiamo un sistema di telecomando nel quale non esistono circuiti di trasmissione ad Alta Frequenza. La trasmissione dei comandi avviene infatti irradiando con un circuito induttivo i soli segnali di modulazione.

dello stadio TR2. Questo funziona come un normale stadio pilota, che — tramite il trasformatore T2 — applica i segnali con opposizione di fase allo stadio in «push-pull» di potenza, costituito da TR3 e TR4. Questo stadio è stato dimensionato in modo tale che — alimentando il trasmettitore con una batteria da 9 V (B, che può essere costituita da due elementi rettangolari da 4,5 V ciascuno, collegati in serie) — è in grado di sviluppare nel circuito secondario del trasformatore di uscita T3 una potenza dell'ordine di 2 W, sia pure con una certa distorsione. Quest'ultima — tuttavia — è di scarsa importanza, in quanto non è la forma d'onda delle oscillazioni che interessa agli effetti del telecomando, bensì la sola frequenza, a patto che la potenza sia sufficiente.

Se dunque all'uscita del trasmettitore, ossia ai capi del secondario di T3, viene applicato un conduttore che circoscrive con due o tre spi-

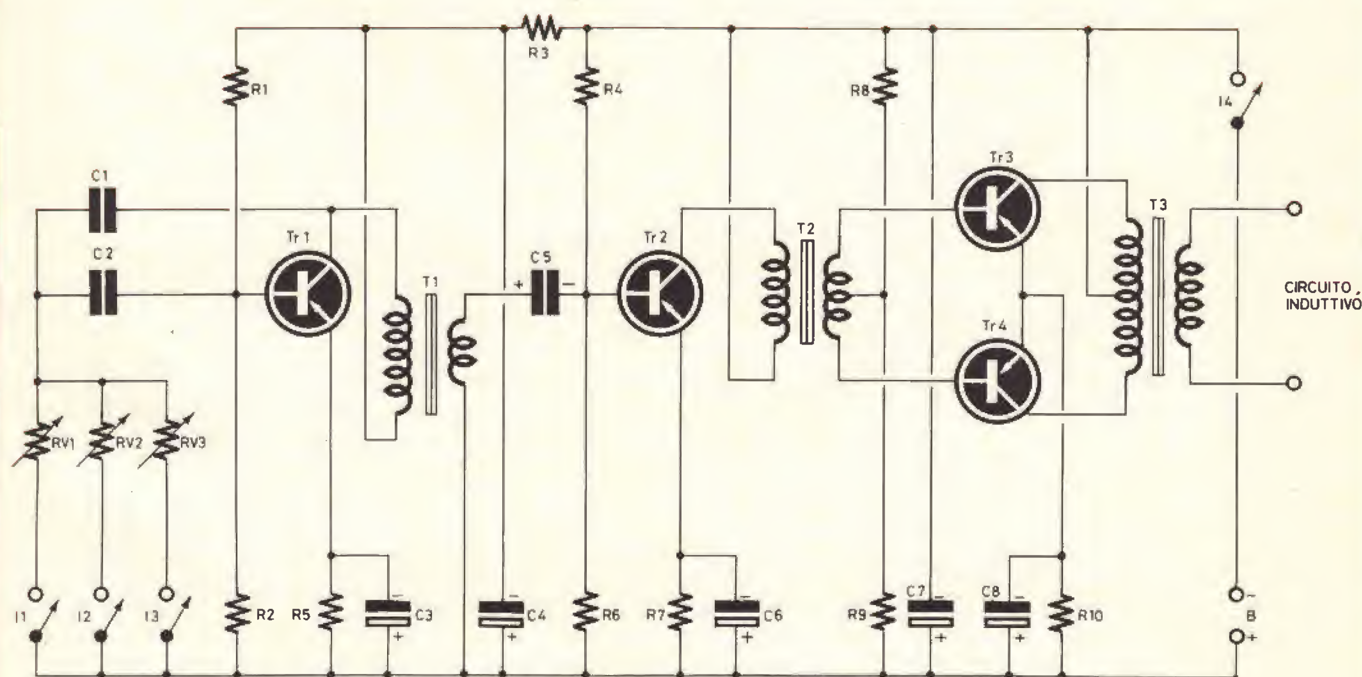


Fig. 1 - Circuito elettrico del trasmettitore ad induzione.

re l'area entro la quale si desidera ottenere il telecomando, il campo magnetico avrà un'intensità sufficiente a patto che l'area della superficie circoscritta non sia maggiore di circa 50 m^2.

A questo punto — prima di procedere — è bene fare una importante precisazione: a differenza degli impianti di radiocomando funzionanti ad A.F., questo sistema non si presta all'impiego per il comando dei modellini di aerei. Il suo impiego è perciò limitato all'applicazione su piccoli battelli, su modellini di automobili, carri armati, treni e motoscafi.

Se si tratta di modelli di tipo «terrestre» (auto, treni, ecc.), il circuito induttivo potrà essere disposto lungo il perimetro di un grosso tavolo, o anche lungo il perimetro della stanza da giochi. Trattandosi di modellini naviganti — invece — il circuito induttivo potrà essere disposto intorno ad una vasca, con risultati assai entusiasmanti se si tratta di una grossa vasca da giardino, pubblico o privato che sia. Sotto questo aspetto, si rammenti però che la vasca non deve essere in lamiera di ferro smaltato (come accade di solito per le vasche da bagno di tipo domestico), in quanto il ferro assorbirebbe in tal caso buona parte del campo magnetico, riducendo al minimo la sensibilità del modellino.

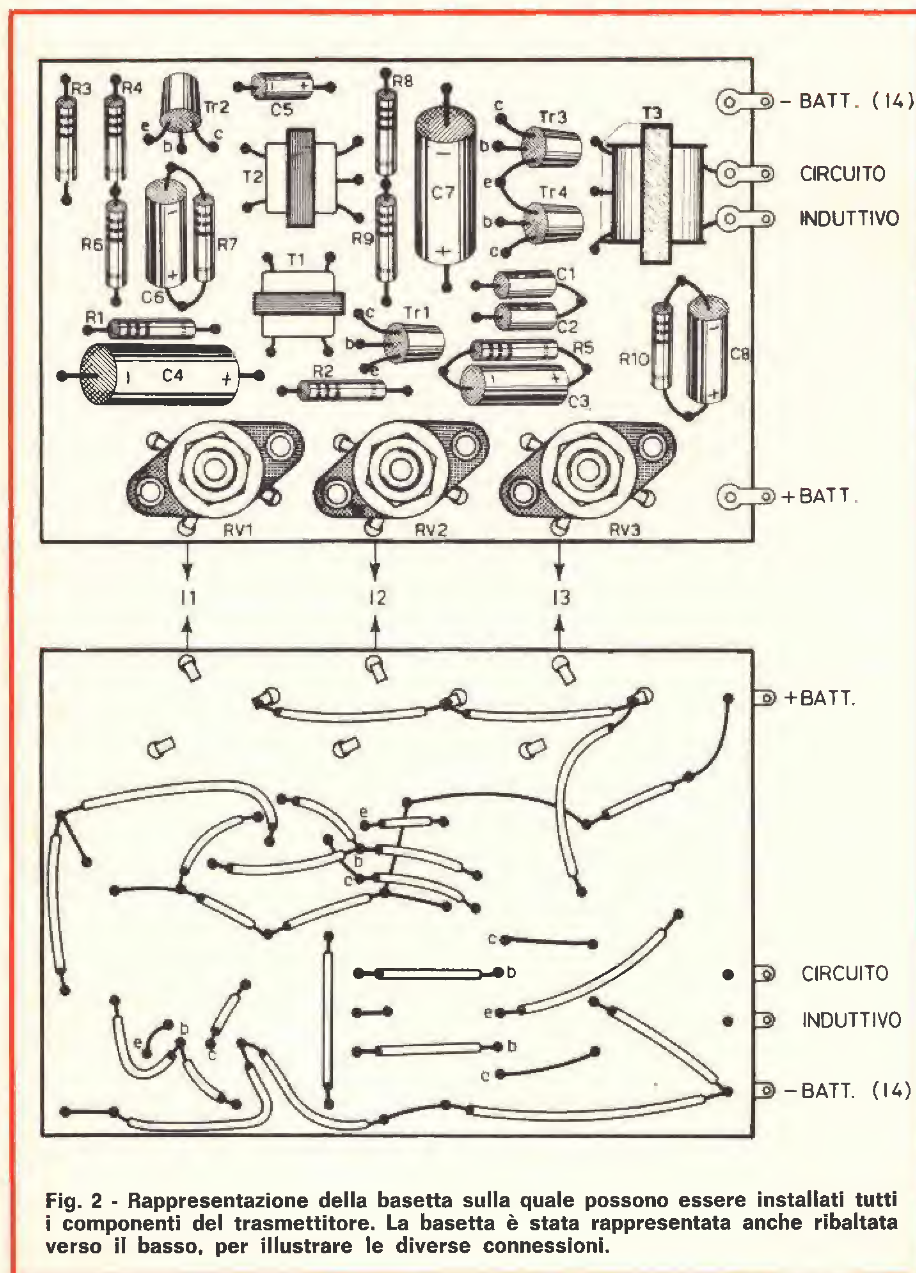


Fig. 2 - Rappresentazione della basetta sulla quale possono essere installati tutti i componenti del trasmettitore. La basetta è stata rappresentata anche ribaltata verso il basso, per illustrare le diverse connessioni.

Se da un canto ciò che abbiamo testé affermato costituisce una certa limitazione, d'altro canto occorre considerare il vantaggio che il modellino telecomandato non deve essere necessariamente di piccole dimensioni. Al contrario, il ricevitore (che descriveremo nella seconda parte di questo articolo) potrà essere installato comodamente su di un grosso modellino di auto, di carro armato o di battello, di lunghezza non inferiore ai 20 cm, possibilmente in legno o in plastica (il ferro deve essere escluso per i motivi già citati).

Passiamo ora alla pratica realizzazione del trasmettitore.

LA REALIZZAZIONE

L'intero trasmettitore può essere costruito mediante una basetta di materiale isolante (bachelite o altro) avente lo spessore di circa 2 mm, e le dimensioni di 100 x 75 mm, disponendo i componenti nel modo illustrato nella parte superiore della **figura 2.** In essa si notano tutti i componenti facenti parte del circuito, tra i quali le tre resistenze semifisse RV1, RV2 ed RV3, disposte lungo il bordo inferiore.

Lungo il lato verticale destro vengono fissate quattro pagliette, di cui quella superiore per il collegamento al polo **negativo** della sorgente di tensione da 9 V (tramite l'interruttore generale I4), e quella inferiore per il collegamento diretto al polo **positivo** della stessa.

Le due pagliette intermedie recheranno invece due collegamenti facenti capo a due boccole fissate su di una parete dell'involucro del trasmettitore, per il collegamento della spira induttiva.

Un particolare degno di nota, che non è stato messo in evidenza per motivi di chiarezza, è il fatto che i due transistor finali (TR3 e TR4), entrambi del tipo AC 128, producono durante il funzionamento una certa quantità di calore, che deve essere dissipata opportunamente onde evitare di comprometterne la integrità. A tale scopo, è bene che i due transistor siano racchiusi nelle due spire terminali di una striscia di alluminio, avente dimensioni adatte, nel modo illustrato alla **figura 3.** Ciò permetterà una adeguata dissipazione del calore prodotto, proteggendo i due transistor in modo del tutto sufficiente.

La parte inferiore della citata figura 2 illustra la stessa basetta, ribaltata come di consueto verso il basso, allo scopo di chiarire la disposizione delle connessioni. Come già abbiamo fatto in altre numerose occasioni, la disposizione dei componenti è stata studiata in modo da evitare per quanto possibile incroci tra i collegamenti, il che rende eventualmente attuabile la realizzazione della basetta col metodo del circuito stampato o inciso. In tal caso, volendo mantenere la disposizione illustrata, si potranno effettuare dal lato dei componenti soltanto le connessioni che uniscono il terminale inferiore di R9 al polo positivo di C3 ed al terminale destro di R2.

Come vedremo meglio a proposito della realizzazione del ricevitore, questo trasmettitore è stato previsto per irradiare tre diversi segnali, ciascuno con una frequenza particolare, ottenendo in tal modo tre effetti di comando. Ciò in quanto — al momento dell'impiego del sistema — il modellino telecomandato viene messo in moto agendo sul relativo interruttore generale.

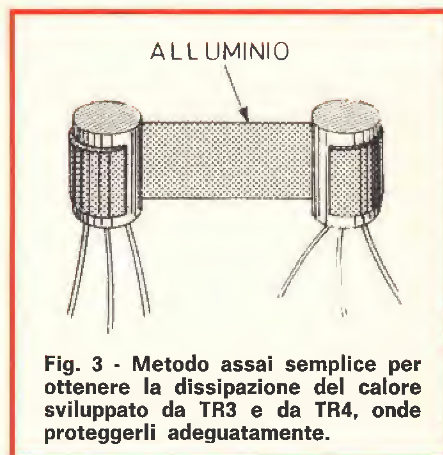


Fig. 3 - Metodo assai semplice per ottenere la dissipazione del calore sviluppato da TR3 e da TR4, onde proteggerli adeguatamente.

A seguito della chiusura di questo ultimo, il modellino deve poter entrare in funzione e proseguire in

I MATERIALI			Numero di Codice G.B.C.
R1	:	resistore da 10 kΩ - ¼ W - 5%	DR/0071-87
R2	:	resistore da 6,8 kΩ - ¼ W - 5%	DR/0071-79
R3	:	resistore da 120 Ω - ½ W - 5%	DR/0100-95
R4	:	resistore da 12 kΩ - ¼ W - 5%	DR/0071-91
R5	:	resistore da 1,2 kΩ - ½ W - 5%	DR/0101-43
R6	:	resistore da 1,2 kΩ - ¼ W - 5%	DR/0071-91
R7	:	resistore da 470 Ω - ½ W - 5%	DR/0101-23
R8	:	resistore da 1,8 kΩ - ½ W - 5%	DR/0101-51
R9	:	resistore da 33 Ω - ½ W - 5%	DR/0100-67
R10	:	resistore da 2,2 Ω - 1 W - 5%	DR/0130-19
RV1	:	potenziometro semifisso da 47 kΩ	DP/0233-47
RV2	:	potenziometro semifisso da 22 kΩ	DP/0233-22
RV3	:	potenziometro semifisso da 10 kΩ	DP/0233-10
C1	:	condensatore in poliestere da 47 kpF	BB/2020-30
C2	:	come C1	BB/2020-30
C3	:	condensatore elettrolitico da 50 μF - 6 V	BB/3330-00
C4	:	condensatore elettrolitico da 100 μF - 12 V	BB/3390-10
C5	:	condensatore in poliestere da 0,1 μF	BB/2020-40
C6	:	condensatore elettrolitico da 100 μF - 6 V	BB/3340-10
C7	:	condensatore elettrolitico da 500 μF - 12 V	BB/3390-60
C8	:	condensatore elettrolitico da 500 μF - 6 V	BB/3340-40
T1	:	trasformatore interstadio - primario 600 Ω - secondario 122 Ω	HT/2620-00
T2	:	trasformatore pilota tra un OC71 e due AC128	HT/2320-00
T3	:	trasformatore di uscita per due transistor AC128	HT/1970-00
TR1	:	transistor AC125	—
TR2	:	transistor OC71 oppure AC125	—
TR3/4	:	transistor AC128 accoppiati	
B	-	due pile da 4,5 V in serie	II/0742-00
3	-	pulsanti	GL/0450-00
2	-	boccole di uscita	GD/0270-00
1	-	interruttore generale	GL/1190-00

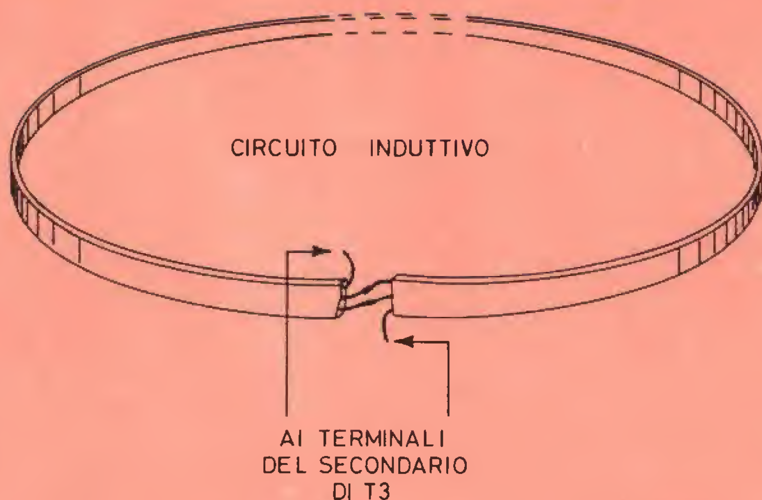


Fig. 4 - Metodo per l'allestimento di tre spire per il circuito induttivo, impiegando un tratto di piattina tripolare di lunghezza adatta.

avanti con direzione rettilinea. E' dunque chiaro che uno dei tre segnali (ad esempio quello a frequenza maggiore) può essere sfruttato per invertire la direzione di marcia, mentre gli altri due possono essere sfruttati per ottenere la variazione di direzione a destra o a sinistra.

Naturalmente, ove lo si desideri, è possibile aumentare il numero delle frequenze (e quindi il numero degli effetti di comando). A tale scopo, basterà aggiungere altre resistenze semifisse, ed altrettanti pulsanti. Ciò che conta — in ogni caso — è che le frequenze devono essere abbastanza discoste tra loro, e che — come già si è detto — tra nessuna coppia di esse devono sussistere rapporti diretti.

Per ottenere le tre frequenze citate, ad RV1 viene attribuito il valore massimo di 47 kΩ, ad RV2 il valore massimo di 22 kΩ, e ad RV3 il valore massimo di 10 kΩ. Ciò premesso, in fase di messa a punto ciascuna di esse potrà essere regolata in modo che il relativo cursore possa assumere una posizione che corrisponda rispettivamente alle frequenze approssimate di 450, 1.200 e 3.100 Hz. Tali valori - beninteso — non sono affatto critici, e potranno variare anche del 20% in più in meno, a seconda delle caratteristiche dei relativi filtri selettivi facenti parte del ricevitore. Di ciò — comunque — ci occuperemo a suo tempo.

Non ci dilungheremo questa volta sulla realizzazione dell'involucro, in quanto esso può consistere in una semplice scatoletta di legno o di plastica, avente dimensioni adatte a contenere anche le due batterie di alimentazione. Su una delle pareti della scatola, fungente da pannello, verranno applicati i tre pulsanti di comando, contrassegnandoli «INVERSIONE» per la frequenza più alta, «DESTRA» per quella intermedia, e «SINISTRA» per la frequenza minore. Oltre a ciò, nella posizione più opportuna si applicherà l'interruttore generale a leva. Sul retro, ossia dal lato opposto, si applicheranno invece due boccole isolate, eventualmente sostituibili con una presa bipolare da pannello, per il collegamento della spina di allacciamento della spira induttiva.

Quest'ultima può essere realizzata in vari modi: il più semplice consiste nell'usare un comune conduttore di rame isolato in plastica (filo da «campanello») del diametro di 1 mm circa, avente la lunghezza voluta a seconda delle esigenze, facendo in modo che i due terminali facciano capo alla spina bipolare alla quale viene collegato il secondario del trasformatore di uscita T3.

Un metodo assai più efficace, che consente cioè di ottenere un campo magnetico più intenso, e quindi una maggiore sicurezza di funzionamento, è quello illustrato alla **figura 4.** Esso consiste nell'impiegare un tratto di piattina tripolare per impianti elettrici (da 3 x 0,35 con isolamento in plastica), avente la lunghezza necessaria a coprire il perimetro del tavolo, del locale o della vasca entro i cui limiti dovrà funzionare il modellino telecomandato.

Disponendo tale piattina lungo un perimetro qualsiasi, ma evitando però **nel modo più assoluto** che essa subisca delle rotazioni intorno al proprio asse longitudinale, le relative estremità possono essere unite nel modo illustrato. In pratica, si tratta di fare in modo che il conduttore superiore dell'estremità di ritorno (di destra) venga unito col

conduttore centrale dell'estremità di inizio (di sinistra), e che il conduttore centrale dell'estremità di destra venga unito col conduttore inferiore del terminale di inizio della piattina. In tal modo, si realizzano in totale tre spire induttive in serie tra loro, disponibili ai capi di due soli terminali. Questi ultimi, mediante un breve tratto di piattina bipolare, verranno collegati all'uscita del trasmettitore, e precisamente ai capi del secondario di T3.

Naturalmente, le giunture illustrate dovranno essere saldate, e dovranno essere accuratamente isolate tra loro, onde evitare cortocircuiti accidentali che comprometterebbero gravemente il funzionamento dell'intero sistema di comando. Il medesimo metodo può essere usato anche per ottenere due spire in serie, anziché tre, usando una piattina bipolare anziché tripolare. Si tenga però presente che, in tal caso, l'intensità del campo magnetico si riduce quasi alla metà di quello che si ottiene con tre spire.

IL COLLAUDO

Una volta realizzata l'intera apparecchiatura, e dopo aver allestito la spira induttiva, applicandola lungo il perimetro entro il quale il modellino dovrà funzionare, il collaudo può essere eseguito con molta facilità.

In primo luogo, si porranno le tre resistenze semifisse (RV1, RV2 ed RV3) press'a poco a metà della loro escursione. Ciò fatto, dopo una attenta verifica dei collegamenti, e soprattutto delle polarità dei transistor e dei condensatori, si potrà mettere l'apparecchio sotto tensione, chiudendo l'interruttore generale I4.

Incidentalmente, si precisa che — ad evitare errori — entrambe le sezioni della figura 2 recano i contrassegni di emettitore (e), base (b) e collettore (c) dei transistor, mentre per gli elettrolitici è stata precisata la polarità sia sullo schema di figura 1, sia sul disegno illustrante i componenti, di cui alla figura 2.

Se si dispone di una cuffia avente un'impedenza minima di 500 Ω, si potrà collegarne un polo a massa, e l'altro polo in vari punti del circuito, attraverso una capacità a carta del valore di 10.000 pF o più. Collegando quindi in tal modo la cuffia tra massa (polo positivo della batteria) ed il collettore di TR2, non si deve udire alcun suono, a meno che non venga premuto uno dei tre pulsanti. La pressione esercitata su ciascuno di essi deve produrre un suono perfettamente udibile attraverso la cuffia: inoltre, la frequenza relativa deve poter variare sensibilmente spostando il cursore della resistenza semifissa inclusa da quello stesso pulsante.

Per controllare lo stadio finale, la cuffia potrà essere collegata direttamente (senza il condensatore in serie) ai capi del secondario di T3, in sostituzione della spira induttiva.

Infine, se si dispone di un multimetro avente almeno la sensibilità di 5.000 Ω/V in corrente alternata, si potrà procedere alla verifica seguente: dopo aver allestito una bobinetta costituita da circa 250 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm, intorno ad un nucleo in ferrite del tipo usato per la taratura delle bobine ad onde medie dei normali radioricevitori, si potrà collegare il multimetro predisposto per la minima tensione possibile (meglio se 0,5 V fondo scala in c.a.) ai capi della suddetta bobina. Ciò fatto, quando quest'ultima si trova all'interno della spira induttiva, e se è disposta in modo tale che le spire che la costituiscono giacciano **sul medesimo piano del circuito magnetico** (ossia se entrambi gli assi dei rispettivi campi magnetici sono verticali), dovrebbe essere possibile rilevare un sia pur minimo spostamento dell'indice del multimetro ogni qualvolta uno dei pulsanti del trasmettitore viene premuto. Ciò in quanto la pressione sul pulsante determina la produzione di un segnale, e quindi di un campo magnetico a corrente alternata. Tale campo deve indurre nella bobinetta una tensione che può far deviare — sia pure debolmente — l'indice dello strumento.

Tale constatazione è una prova inequivocabile del buon funzionamento del trasmettitore. Nell'eventualità che non si disponga di un multimetro adatto, in sua vece è possibile usare direttamente una cuffia del tipo precedentemente citato. In questo caso la prova consisterà nella ricezione in cuffia del suono costituito dal segnale che scorre nella spira induttiva, senza alcun collegamento tra la cuffia stessa ed il trasmettitore, bensì solo a causa del fenomeno di induzione.

La regolazione delle frequenze dei tre segnali verrà eseguita dopo aver ultimato la costruzione del ricevitore, del quale ci occuperemo in una prossima occasione.

CONTINUA

Impiegando un oscillatore munito di un transistor NPN e di un transistor PNP, al posto di uno convenzionale, equipaggiato con transistori di polarità eguale, il lampeggiatore elettronico può essere semplificato e si può evitare l'impiego di grossi condensatori di accoppiamento.



NOTE SUL MIGLIORAMENTO DI UN CIRCUITO ELETTRONICO:

IL LAMPEGGIATORE FLIP - FLOP

I lampeggiatori elettronici «portatili» quelli che servono per segnalare interruzioni stradali o altre situazioni di pericolo, in genere sono costituiti da un multivibratore astabile, che a seconda della corrente richiesta dalla lampadina, impiega transistori di media o di grande potenza.

Un esempio tipico di questo circuito è rappresentato dalla fig. 1. I transistori usati sono del tipo BC109, poichè la corrente prevista per la «Lp 1» vale 100 mA.

Adeguando i valori resistivi in gioco, i BC109 possono essere sostituiti con dei BD113 o analoghi transistori di potenza, ottenendosi così la possibilità di controllare lampade da 24 W ed oltre. Ciò che in questo circuito è tipico, è comunque la forte capacità dei condensatori di accoppiamento.

Nel nostro caso, per raggiungere una frequenza di lampeggiamento di 1 Hz, cioè per ottenere un lampo al secondo, occorre un C1 da

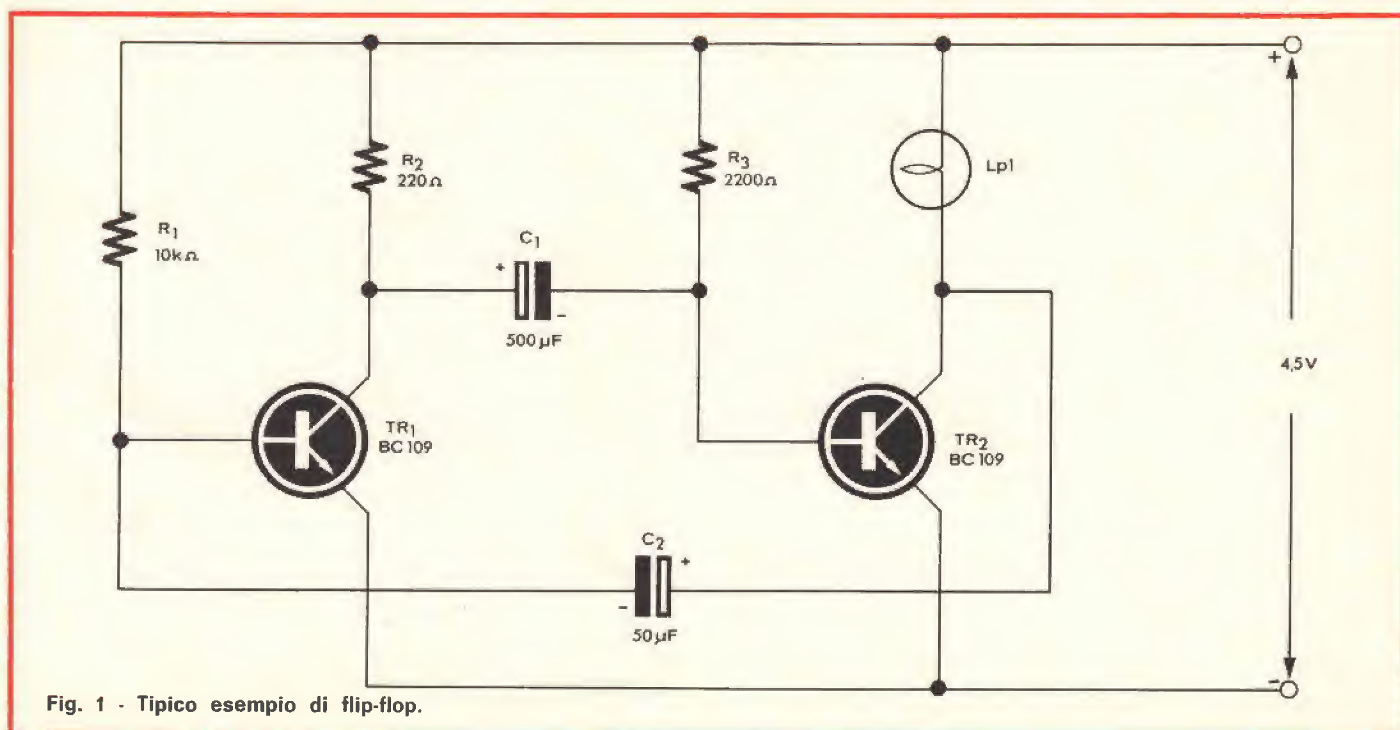


Fig. 1 - Tipico esempio di flip-flop.

500 µF ed un C2 da 50 µF. Se il circuito è «maggiorato» per ottenere la circolazione di correnti superiori, anche i condensatori devono essere aumentati. Si può dire che questa sia una notevole lacuna, nel nostro schema esemplificativo, ma non è la sola. E' noto infatti che nei multivibratori astabili la conduzione dei transistori si alterna continuamente: uno dei due è bloccato, l'altro conduce. Se però rivediamo un momento lo schema di figura 1, noteremo che quando la Lp1 è **spenta,** perchè TR2 non conduce, il circuito assorbe ugualmente potenza dalla alimentazione perchè conduce TR1.

Vi è quindi uno «spreco» di energia, che si traduce in un rendimento non eccezionale. Le cose ovviamente peggiorano se nel circuito sono usati transistori di potenza.

In questo caso lo «spreco» è più notevole.

Possiamo quindi dire che grossi condensatori ed eccessivo assorbimento sono i principali difetti dello schema in esame. Se però dal multivibratore astabile «tradizionale» si passa ad un diverso multivibratore, quello detto «complementare» molte cose si presentano sotto un diverso profilo. Vediamo ad esempio un classico oscillatore di questo tipo che usualmente è impiegato per generare un segnale acustico con un altoparlante inserito al posto della «Rd»: figura 2.

In questo «Ta-Tb» lavorano in fase; ambedue conducono o ambedue sono interdetti. Se al posto della «Rd» noi inseriamo una lampadina noi abbiamo allora un notevole risparmio di energia, dato che con la lampadina spenta il circuito non assorbe energia, e la assorbe solo nell'intervallo di lavoro, come è più logico che sia.

Curiosamente, in questa disposizione circuitale anche il tempo in cui la conduzione e la interdizione si alternano può essere controllato mediante **un solo** condensatore, e la capacità di quest'ultimo non importa che sia molto elevata.

Si può dire proprio che il circuito di figura 2 ponga rimedio a tutte le lacune dello schema «classico»: non ha infatti più parti di altra specie (resistori) e non richiede transistor di qualità o potenza più elevate a parità di prestazioni. E' poi da notare che se un tempo era arduo trovare transistori «complementari» in commercio, oggi le coppie del genere si... «sprecano» dato l'uso intensivo di esse negli stadi finali.

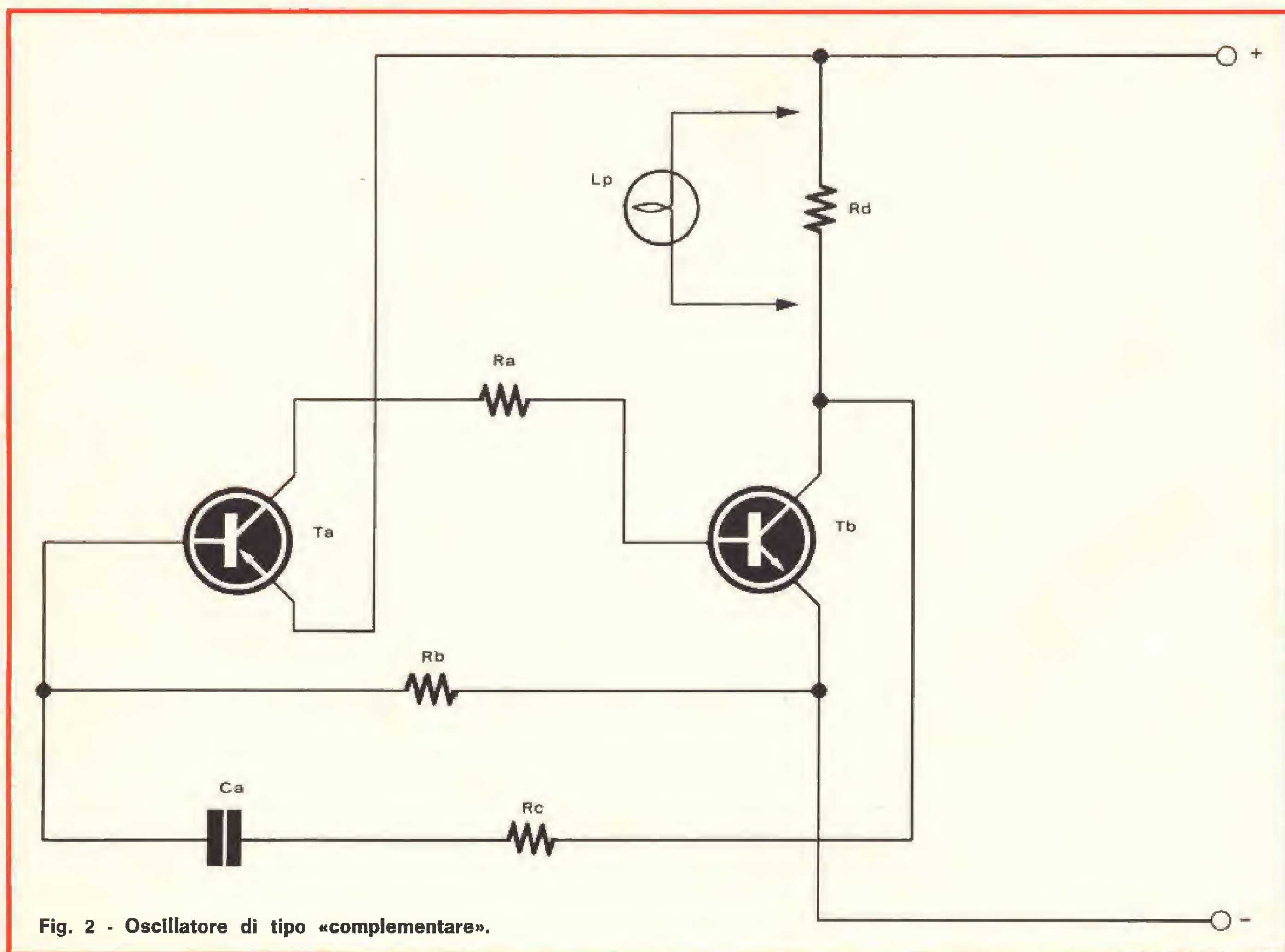


Fig. 2 - Oscillatore di tipo «complementare».

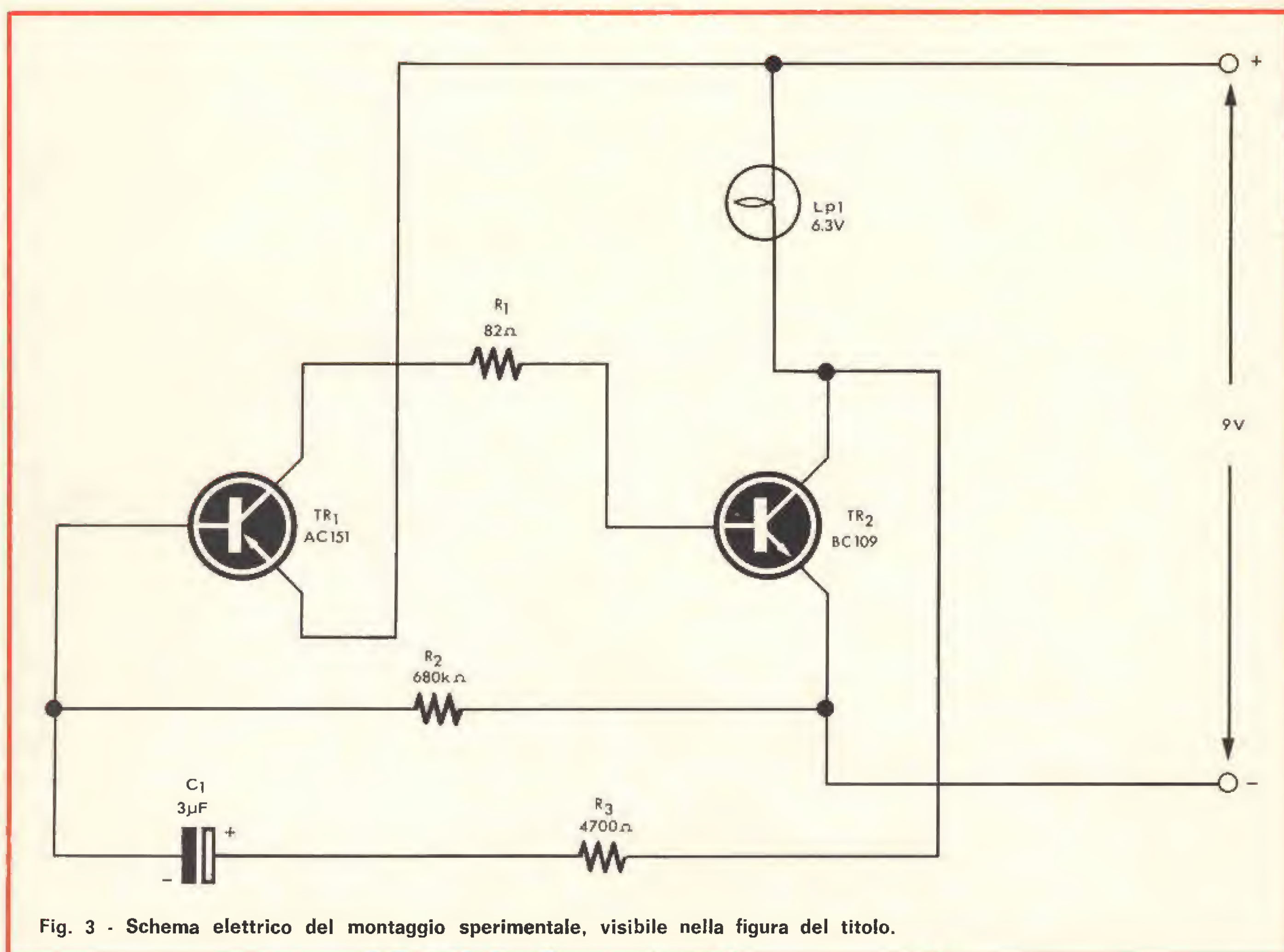


Fig. 3 - Schema elettrico del montaggio sperimentale, visibile nella figura del titolo.

Per esempio citiamo i modelli AC127 - AC128, AC141 - AC142, AC187K - AC188K e gli analoghi. Il circuito poi, non richiede neppure che «Ta-Tb» siano proprio speculari.

Noi, ad esempio, abbiamo montato un campioncino di circuito che utilizza un transistor «Ta» al Germanio, ed un «Tb» al Silicio: inoltre di caratteristiche completamente diverse, dal guadagno alla tensione, alla dissipazione alla I_{co}.

Malgrado questa apparente «incompatibilità» dei transistor, il tutto funziona ottimamente.

Ma... «come» funziona? Beh, questo lo diremo ora.

Supponiamo che Lp sia spenta, ovvero che nella Rd non scorra alcuna corrente. Saremo allora nella fase di «interdizione». Il funzionamento inizierà con «Ca» caricato tramite «Rd - Rb - Rc». Allorchè il livello di carica giungerà a superare la tensione di soglia emettitore-base del «Ta», il transistor sarà percorso da una piccola corrente.

Questa corrente, tramite «Ra» piloterà in conduzione anche il «Tb». Conducendo quest'ultimo, la Lp si accenderà, ovvero nella Rd scorrerà una intensità prevista. Al tempo, però, l'impulso «tornerà indietro» tramite Rc e Ca, innescando al massimo la conduzione del Tb. Superato questo istante, però, la carica del Ca inizierà a scaricarsi sulla Rc, da un lato, e su Ta dall'altro (circuito base - emettitore). Logicamente, ad un certo punto la tensione di carica scenderà sotto al livello della soglia di conduzione del Ta, che non fornirà più al Tb la corrente necessaria a mantenerlo in conduzione.

La Lp si spegnerà, quindi, ovvero nella «Rd» non scorrerà più alcuna intensità.

Proprio in questo stato noi avevamo iniziato l'esame del funzionamento: Lp spenta e Ca che si ricarica pian piano, il ciclo è completo.

E' quindi questo uno schema perfetto? Bene, non proprio, perchè per funzionare bene, il Ca deve essere più che ottimo.

Se il Ca ha una certa corrente di perdita, anche molto bassa, la Lp rimane sempre accesa salvo mandare degli «sprazzi» periodici, con un evidente minore rendimento ottico ed elettrico. Fatta però questa puntualizzazione, non crediamo vi siano molti altri lati criticabili, o oscuri.

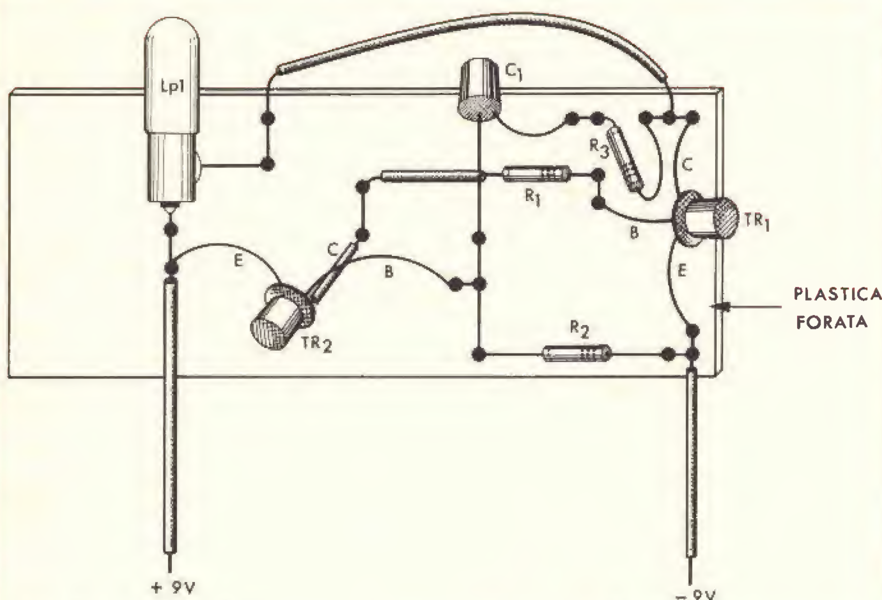


Fig. 4 - Schema di cablaggio del circuito di figura 3.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.
FIGURA 3	
C1 : condensatore elettrolitico da 3 μF - 15 VL	BB/3520-00
Lp1 : lampadina da 6 V - 0,05 A	GH/0210-00
R1 : resistore da 82 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-87
R2 : resistore da 680 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-75
R3 : resistore da 4700 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-71
TR1 : transistor AC 151	——

Nella figura 3, è riportato lo schema del campione sperimentale di lampeggiatore « complementare » realizzato da noi e visibile nella fotografia del titolo.

Abbiamo già visto ogni dettaglio del funzionamento e non ci ripeteremo: può essere interessante osservare la «strana coppia» di transistor utilizzata.

Logicamente, al posto dell'AC151 si può usare qualunque PNP al Germanio a media potenza e guadagno: anche il noto e comune AC128. Al posto del BC109 si può usare ogni NPN al Silicio munito di un Beta piuttosto elevato, e di una Ic non inferiore a 200 mA.

Relativamente ai valori numerici assegnati alle varie parti, diremo che con quelli esposti si ha una frequenza di lampeggio pari a 1 Hz.

La ripetizione dipende largamente dalla capacità di C1, come è intuibile. Nel nostro campione la lampadina rimane accesa per circa 900 ms ed è completamente spenta per soli 100 ms. Volendo variare il rapporto, si può ottenere una pausa maggiore aumentando la R2 e viceversa.

Sul montaggio non vi è nulla di interessante da segnalare, trattandosi di un «breadboard» che può essere duplicato da qualunque principiante: le connessioni non sono critiche né come lunghezza né come disposizione.

IL FENOMENO DELLA LUMINESCENZA E LE SUE DIVERSE ORIGINI

Esistono sostanze che, a causa di particolari eccitazioni, emettono luce generalmente a temperature inferiori di quella normale di incandescenza: questo fenomeno è detto «luminescenza» e la fosforescenza ne è un caso particolare. A seconda della natura di tali eccitazioni, si distinguono cinque diversi tipi di emissioni luminescenti.

- *la termoluminescenza: si ha quando una sostanza emette luce in seguito a riscaldamento*
- *la triboluminescenza: è dovuta a una eccitazione meccanica, come ad esempio l'attrito e la frattura*
- *la fotoluminescenza: si registra allorché l'emissione di luce da parte di una sostanza è causata da una eccitazione elettromagnetica o corpuscolare (la fluorescenza visibile è un caso di fotoluminescenza, e così anche la fosforescenza, nella quale — a differenza di quanto avviene nella fluorescenza — l'emissione di luce non cessa contemporaneamente all'eccitazione)*
- *la chemioluminescenza: si ha quando l'emissione di luce è dovuta a una reazione chimica, di solito una ossidazione (fa parte della chemioluminescenza la bioluminescenza, ossia l'emissione di luce da parte di vari animali di cui il più noto è la lucciola)*
- *l'elettroluminescenza: è determinata dalle onde luminose prodotte da un gas rarefatto percorso da corrente elettrica (esempio tipico, i tubi al neon).*

come migliorare le prestazioni degli altoparlanti

di L. BIANCOLI

Esistono in commercio numerosi tipi di altoparlanti di varie dimensioni, che — pur rispondendo alle caratteristiche enunciate dal fabbricante — presentano diverse limitazioni agli effetti delle prestazioni: in particolare, ci riferiamo alla potenza, alla curva di responso, ed alla qualità di riproduzione. Ciò si verifica soprattutto nei tipi di altoparlanti di costo più ridotto, nei confronti dei quali la tecnica di progetto e di riproduzione non è tale da soddisfare le esigenze più critiche. Ebbene, traendo lo spunto da argomentazioni analoghe trattate da Wireless World, elenchiamo qui di seguito alcuni utili provvedimenti che è possibile adottare per ottenere da parte di un normale altoparlante prestazioni assai migliori di quelle originali.

La teoria di funzionamento di un altoparlante è certamente ben nota ai nostri lettori, per cui ci limiteremo a sintetizzarla. In pratica, una bobina costituita da alcune spire di conduttore di rame isolato viene immersa in un intenso campo magnetico fornito da un magnete permanente, in modo tale che risulti però relativamente libera di muoversi. Essa è meccanicamente solidale con una membrana a struttura conica, e — non appena viene percorsa dalle correnti foniche provenienti dall'amplificatore che fornisce i segnali di eccitazione — il campo magnetico alternato da essa prodotto reagisce nei confronti del campo magnetico costante in cui essa si trova, determinando una energia meccanica che viene trasmessa al cono. Le vibrazioni del cono vengono a loro volta impartite dall'aria antistante e retrostante, con la conseguenza della produzione indiretta di onde sonore che si propagano attraverso lo spazio.

Le suddette onde sonore presentano teoricamente una caratteristica di propagazione sferica, sebbene — in pratica — la sfericità della loro propagazione risulta tanto minore quanto più elevata è la frequenza dei suoni.

Ogni altoparlante ha una sua determinata curva di responso, strettamente legata al valore della frequenza di risonanza in corrispondenza della quale le vibrazioni sono più ampie, ferma restando l'intensità dei segnali di eccitazione. La gamma di frequenze entro la quale il funzionamento di un altoparlante può essere considerato lineare dipende notevolmente anche dalle dimensioni del cono: infatti, sappiamo già in partenza che un altoparlante di grosse dimensioni riproduce meglio le frequenze

più basse che non le frequenze più elevate, mentre un altoparlante di piccole dimensioni riproduce meglio le frequenze elevate che non le frequenze basse.

In pratica, per ottenere un responso sufficientemente lineare da parte di un altoparlante, sarebbe necessario attribuire all'amplificatore una curva di responso tale, per cui l'ampiezza dei segnali di eccitazione risulti essere maggiore nei confronti di quelle frequenze che vengono riprodotte più difficilmente, e minore nei confronti di quelle frequenze che vengono invece riprodotte con maggiore facilità. Ciò — tuttavia — implica alcune difficoltà strutturali nei circuiti di amplificazione, per cui ci si accontenta di un responso alla frequenza limitato, in relazione alle esigenze derivanti dalle condizioni di impiego dell'impianto di riproduzione, ed in relazione anche al suo costo di produzione, e quindi al prezzo di vendita.

Ciò premesso, considerando che, per contenere entro il minimo possibile i costi, gli altoparlanti vengono spesso prodotti con caratteristiche tali da limitare la gamma delle frequenze entro le quali il responso può essere considerato soddisfacente, sorge spontaneo il desiderio di studiare degli artifici per ottenere da parte di un altoparlante di costo limitato prestazioni analoghe se non eguali a quelle di un altoparlante di costo maggiore. Per ottenere questo risultato, abbiamo escogitato alcuni provvedimenti che possono essere facilmente applicati da chiunque, a patto che si disponga della necessaria pazienza, e della necessaria abilità.

I PRINCIPALI INCONVENIENTI

Tanto per cominciare, uno degli inconvenienti principali che si riscontrano nel tempo agli effetti delle variazioni delle prestazioni di un altoparlante, è dovuto alla penetrazione di particelle di sostanze estranee (polvere, cenere, detriti di varia natura, ecc.) nello spazio assai limitato entro il quale la bobina mobile deve vibrare. Quando una certa quantità di tali sostanze riesce ad inserirsi e ad accumularsi nel traferro in cui vibra la bobina mobile, la riproduzione da parte dell'altoparlante diventa assai sgradevole, distorta, e diversa da quella che può essere considerata naturale. Ad evitare ciò, l'unico provvedimento che è possibile adottare consiste semplicemente nell'impedire che le sostanze estranee possano raggiungere il traferro suddetto.

In genere, anche gli altoparlanti piuttosto economici sono muniti al centro del cono di un dischetto di materiale piuttosto compatto (tela, feltro, ecc.) che impedisce l'ingresso della polvere. Ciò nonostante, non sempre la compattezza di questo materiale è sufficiente ad evitare l'ingresso delle particelle, soprattutto nei confronti degli altoparlanti facenti parte di una autoradio, o di un ricevitore portatile, ecc. La soluzione ideale in questo caso tipico è costituita dall'applicazione di una semisfera o «scodellino» in materiale omogeneo, che deve chiudere con la massima efficacia possibile ogni via di accesso per le particelle la cui presenza è indesiderata.
In sostanza, si tratta di applicare una membrana a tenuta ermetica, che deve però presentare caratteristiche fisiche di peso e di ingombro tali da non alterare l'attitudine a vibrare da parte del cono.

La soluzione più geniale sotto questo aspetto consiste nell'incollare al centro del cono, e precisamente in corrispondenza della bobina mobile, una semisfera di materiale assai leggero, disposta in modo tale che risulti convessa verso l'esterno.

Il metodo più idoneo per realizzare questa semisfera è di ricavarla da una comune pallina da «ping-pong», tagliandola in modo tale da ottenere un bordo assai preciso, ossia senza frastagliature. A tale scopo, dopo aver accertato il dia-

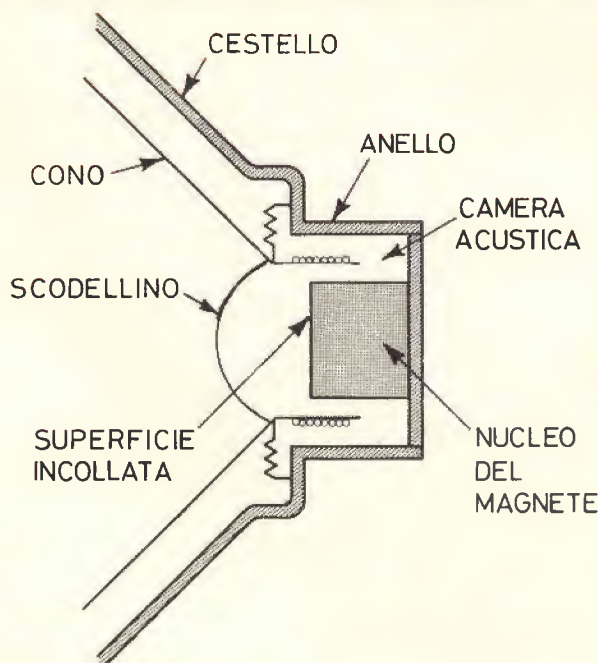


Fig. 1 - Applicazione di una semisfera di celluloide, che può essere ricavata da una pallina da «ping-pong» al centro del cono, onde evitare l'accesso alla polvere ed ai corpi estranei, delimitando nel contempo una camera acustica chiusa che favorisce lo smorzamento del cono senza comprometterne la rigidità e la elasticità.

metro più indicato del bordo, che deve essere leggermente maggiore di quello interno della bobina mobile, conviene tagliare la pallina di celluloide con una forbice ad una certa distanza dal punto in cui dovrà avvenire il contatto meccanico tra la semisfera ed il cono, e quindi rifilare il taglio con una forbice diritta molto affilata, non senza aver prima tracciato con una matita la posizione esatta del taglio, onde evitare irregolarità.

La **figura 1** illustra la posizione esatta in cui la semisfera dovrà essere incollata al cono, rappresentando il tutto in sezione trasversale. Lo scodellino dovrà essere incollato all'inizio del cono, in prossimità della bobina mobile, in modo tale da delimitare una camera acustica a tenuta perfettamente ermetica, costituita dalle espansioni polari del nucleo magnetico, dal centratore, e dal supporto della bobina mobile. Per effettuare l'applicazione, sarà bene servirsi di un mastice di tipo particolare, che permetta la massima adesione con la migliore tenuta, senza però indurirsi completamente nel tempo, ossia conservando una certa elasticità. Un materiale che potrà essere usato con profitto a tale scopo è l'adesivo trasparente universale n. 33, della gamma dei prodotti Boston.

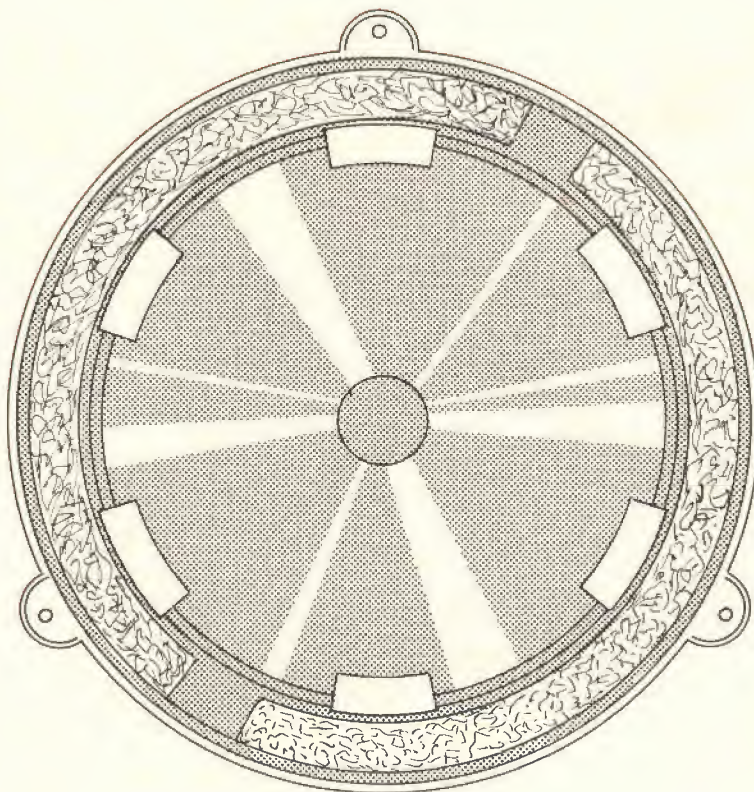


Fig. 2 - Metodo di applicazione di una serie di finestre con dimensioni rigidamente eguali tra loro lungo il bordo di fissaggio del cono, allo scopo di diminuirne la rigidità per favorirne il responso sulle frequenze più gravi.

Un altro inconveniente di notevole importanza, che si rivela soprattutto negli altoparlanti di dimensioni assai ridotte, consiste nel responso scadente alle frequenze gravi: questa limitazione del responso è dovuta soprattutto alle dimensioni esigue del cono, ed alla sua naturale rigidità. Dal momento che nei confronti delle frequenze più basse i movimenti del cono sono di una lentezza relativa e di una ampiezza maggiore che non nei confronti delle frequenze elevate, è praticamente impossibile in condizioni normali realizzare un cono di piccole dimensioni che si presti a vibrare facilmente su frequenze assai ridotte. A questo inconveniente è però possibile rimediare modificando il cono nel modo illustrato alla **figura 2:** in essa şi osserva che lungo il perimetro del cono di un altoparlante avente un diametro relativamente ridotto (compreso cioè tra 6 e 15 cm) è possibile praticare in totale sei piccole finestre quasi rettangolari, che potranno essere tagliate con la massima precisione possibile con l'aiuto di un temperino assai affilato, facendo però in modo che esse presentino tutte le medesime dimensioni, ed una distanza assai regolare tra loro, onde evitare di compromettere la centratura della bobina mobile.

L'esecuzione di queste finestre ha lo scopo principale di rendere più agevole la flessione del cono in corrispondenza del diametro massimo, ossia del bordo lungo il quale esso aderisce al cestello. Con questa operazione, a patto che le finestre siano sufficientemente larghe agli effetti della riduzione della rigidità, ma non troppo larghe onde non compromettere il responso alle frequenze elevate, è possibile migliorare notevolmente il responso alle frequenze più basse.

Nei confronti degli altoparlanti di dimensioni maggiori, accade invece a volte che il responso risulti scadente nei confronti delle frequenze più elevate. Ciò è dovuto soprattutto al fatto che la frequenza di risonanza e le dimensioni del cono sono tali da favorire le vibrazioni su suoni gravi, mentre queste risultano assai più difficoltose nei confronti di suoni acuti.

Esistono in commercio altoparlanti di un certo costo, muniti di un piccolo cono supplementare, concentrico rispetto al cono normale, avente il compito principale

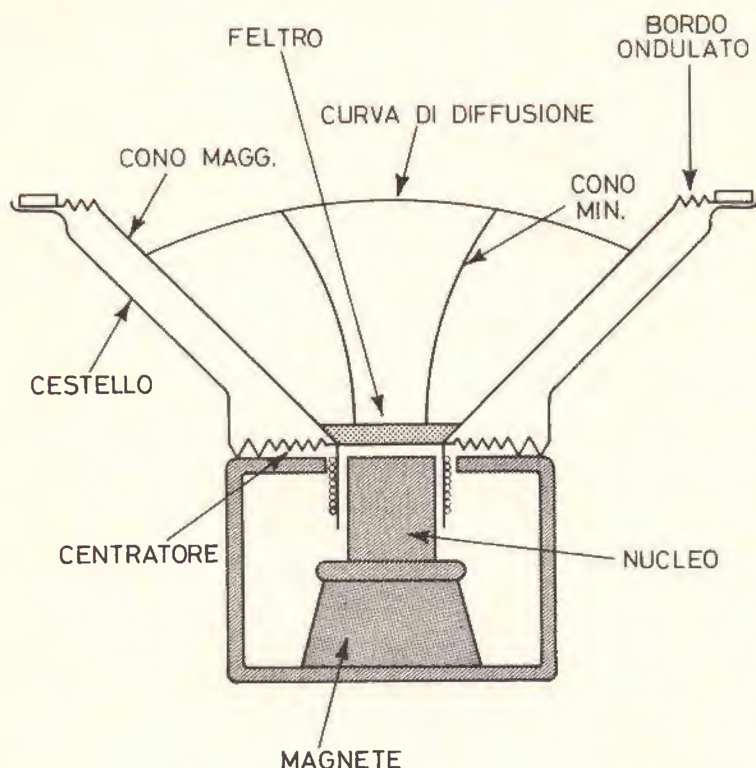


Fig. 3 - Metodo di applicazione di un cono minore supplementare al centro dello spazio delimitato dal cono maggiore, allo scopo di favorire la riproduzione delle frequenze più elevate. Oltre a ciò, la figura illustra anche la superficie convessa di diffusione, che può essere applicata tra il cono maggiore ed il cono minore, onde uniformare il responso alla frequenza da parte di un normale altoparlante, su una più ampia gamma di suoni. I due provvedimenti possono essere realizzati indipendentemente uno dall'altro, come pure possono essere abbinati. In questo secondo caso, si rammenti che in corrispondenza dell'imboccatura del cono minore, la superficie di diffusione deve presentare un foro di eguale diametro, che mette in comunicazione la superficie interna del cono minore con l'aria esterna.

di migliorare il responso sulle frequenze acute. Ebbene, un cono di questo tipo può essere facilmente realizzato impiegando normale carta da disegno nera, e può essere applicato al centro del cono nel modo illustrato alla **figura 3.** In pratica, si tratta di ritagliare in un foglio di carta nera un disco di diametro adatto, nel tagliare da questo disco uno spicchio avente una determinata angolazione, e nell'unire poi mediante una colla adatta i due bordi risultanti, in modo da formare un cono. Una volta realizzato questo cono, il suo vertice potrà essere tagliato in posizione tale da ottenere il diametro adatto a consentire l'applicazione del cono normale, con diametro leggermente inferiore a quello della bobina mobile. In genere, questo cono minore, supplementare, può essere incollato mediante il medesimo materiale adesivo precedentemente citato, sul dischetto di feltro che chiude la bobina mobile, come risulta evidente alla citata figura 3.

In questa figura viene evidenziato anche un altro provvedimento assai utile, sia agli effetti del miglioramento nei confronti delle frequenze gravi, sia agli effetti del miglioramento nei confronti delle frequenze acute. Si tratta di applicare una particolare membrana avente una curva assai simile a quella della curva di diffusione sonora dell'altoparlante, ossia leggermente convessa verso l'esterno, incollandola al cono maggiore nella posizione illustrata in figura.

Anche questa membrana può essere realizzata col sistema della struttura conica, ed incollata al cono nel modo precedentemente descritto. Ove lo si desideri, è possibile applicare sia il cono a diametro minore, sia la membrana avente la superficie di diffusione illustrata, ottenendo risultati che possono essere anche entusiasmanti, soprattutto se le prestazioni originali dell'altoparlante erano assai scadenti.

Il limite inferiore del responso alla frequenza da parte di qualsiasi altoparlante viene determinato in base al valore della frequenza fondamentale di risonanza. Minore è il valore della frequenza suddetta, migliore sarà il responso da parte dell'altoparlante alle frequenze più gravi. Ciò premesso, è facile intuire un altro provvedimento mediante il quale è possibile migliorare le prestazioni di un altoparlante nei confronti delle note più gravi. Il provvedimento è illustrato alla **figura 4,** che illustra un normale altoparlante in sezione trasversale.

Dal lato sinistro si osserva la normale applicazione del cono, che viene incollato al cestello lungo la superficie inferiore, e protetto da una guarnizione (solitamente in sughero o in materiale plastico espanso) tramite la quale l'altoparlante viene appoggiato contro la superficie di appoggio del pannello che lo sostiene.

In corrispondenza del bordo, è possibile notare un'ondulazione, volutamente esagerata nel disegno, avente lo scopo principale di facilitare le vibrazioni del cono, soprattutto nei confronti delle frequenze più gravi. Ebbene, se con un attrezzo molto tagliente (ad esempio un bisturi per interventi chirurgici) si riesce a tagliare il cono lungo il bordo di fissaggio al cestello, ossia in corrispondenza dell'inizio della parte piana, eliminando la suddetta ondulazione, ed a sostituire il bordo orizzontale di adesione al cestello mediante un anello circolare in gomma piuma o in qualsiasi altro materiale sufficientemente flessibile, nel modo illustrato dal lato

destro della medesima figura, si ottiene indubbiamente un notevole miglioramento delle prestazioni dell'altoparlante nei confronti dei suoni più gravi. In pratica, si tratta di sostituire il bordo del cono, con un materiale assai più flessibile di quello che costituisce lo stesso cono, senza però alterarne il centraggio, ossia senza compromettere la posizione della bobina mobile, garantita in ogni modo dal centratore anch'esso visibile in sezione alla figura 4. La guarnizione che costituisce la superficie di appoggio al pannello che sostiene l'altoparlante potrà poi essere applicata nella medesima posizione, come risulta nella parte destra della figura citata.

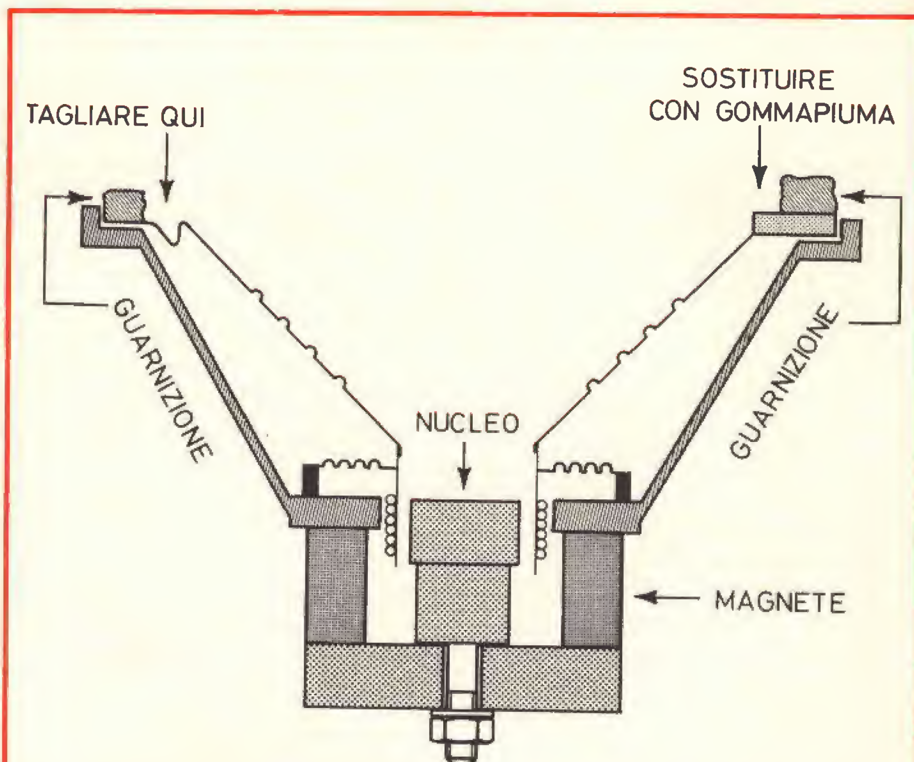


Fig. 4 - Altro metodo per diminuire la rigidità del cono in corrispondenza del bordo di fissaggio al cestello. In questo caso, si tratta di tagliare il bordo di carta del cono, e di sostituirlo con un anello in gomma piuma o in altro materiale analogo, usufruendo di un materiale adesivo del tipo citato nel testo.

ALTRE IDEE

Quando un amplificatore di bassa frequenza comincia ad avere alcune... pretese, spesso si migliorano le sue prestazioni impiegando più di un altoparlante per la riproduzione di varie gamme di frequenza: ad esempio, si usa un altoparlante di grosse dimensioni per la riproduzione delle note gravi (ossia un «woofer») mentre si ricorre all'impiego di un'unità magnetodinamica di tipo particolare per la riproduzione delle note più acute (detta «tweeter»).

In genere, le unità di questo tipo sono costituite da un complesso magnetodinamico che trasforma le vibrazioni elettriche in vibrazioni meccaniche, ed in un cestello all'interno del quale si trova un corpo conico attraverso il quale le vibrazioni vengono impartite all'aria antistante.

Le unità di questo tipo vengono di solito applicate al pannello mediante un foro circolare di diametro adatto, con l'aiuto di viti a legno di tipo mordente. Tuttavia, accade assai raramente che il foro attraverso il quale le onde sonore escono dal pannello venga sagomato in modo tale da agevolare la propagazione delle onde sonore verso l'esterno. Infatti, il bordo del foro risulta di solito perpendicolare al piano del pannello, come si osserva in corrispondenza del bordo di fissaggio sinistro del disegno di cui alla **figura 5.** Seguendo nella suddetta figura la curvatura della parte conica dell'unità magnetodinamica, si può notare che — in corrispondenza del foro di uscita — le onde sonore incontrano uno spigolo che tende ovviamente ad arrestare le onde sonore in corrispondenza dell'orifizio di uscita della parte conica. Se invece si sagoma la superficie interna del foro praticato nel pannello, in modo tale da seguire il raggio di curvatura del cono avente di solito una forma esponenziale, si ottiene in pratica un prolungamento del cono, con risultati che possono essere considerati intuitivi. Nella figura, L rappresenta approssimativamente la distanza tra la superficie interna del pannello e la metà dello spessore di quest'ultimo. Per diametro utile del cono si intende invece il diametro dell'imboccatura esterna della parte cronica. Affinché il raggio di curvatura del cono venga rispettato, è necessario che il raggio dell'apertura praticata nel pannello, in corrispondenza della distanza L dalla sua superficie interna, sia pari a 0,7 volte il diametro massimo del cono: in altre parole, il raggio al centro dello spessore del pannello deve corrispondere a 0,7 volte il diametro del cono, esattamente come si può osservare alla figura 5.

Con questo sistema è possibile estendere nei confronti dell'estremità inferiore della gamma di frequenze del responso di una unità magnetodinamica del tipo «tweeter», senza peraltro apportare alcuna forma di distorsione.

Un ultimo argomento che vale qui la pena di considerare è quello relativo all'involucro nel quale l'altoparlante o gli altoparlanti vengono installati. Di questi involucri ci siamo già occupati in varie occasioni, per cui resta ancora poco da dire: occorre però precisare che — quando si modifica la curva di responso di un altoparlante con uno dei sistemi descritti, se esso era installato in un «bass-reflex», le

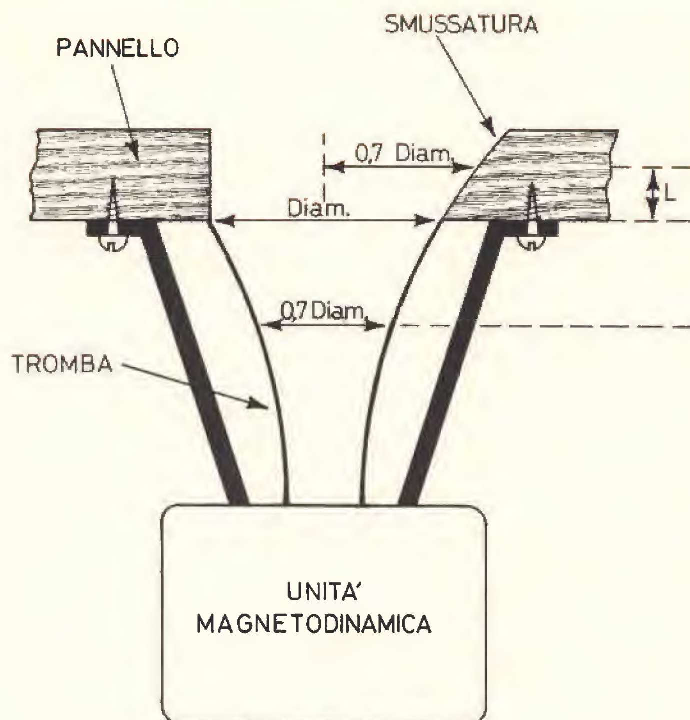


Fig. 5 - Metodo di modifica della superficie interna del foro praticato nel pannello per il fissaggio di un «tweeter», per migliorarne il responso nei confronti delle frequenze più gravi della gamma riprodotta.

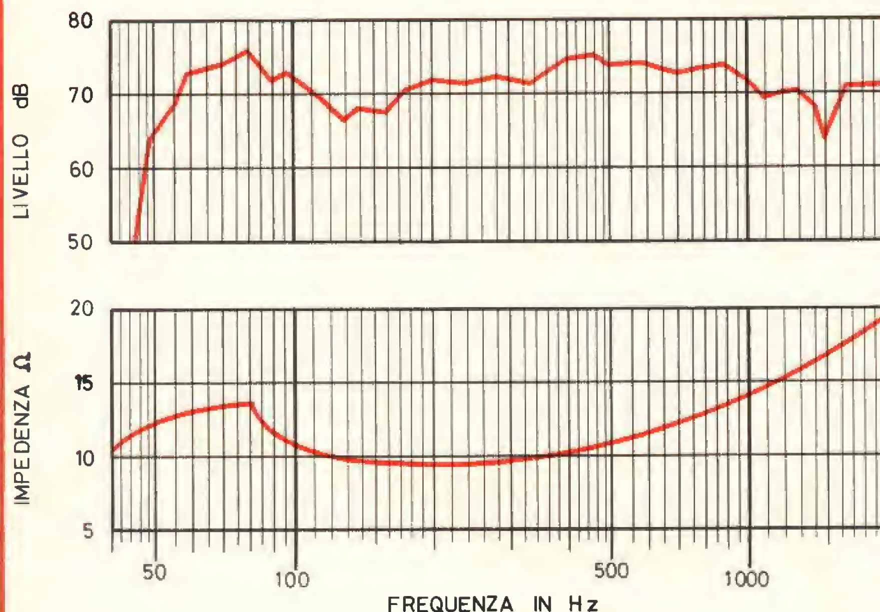


Fig. 6 - Grafici illustranti il tipico responso di una combinazione in parallelo di due altoparlanti di diverso diametro (in alto) e la variazione corrispondente dell'impedenza risultante, col variare della frequenza entro limiti compresi tra 40 e 2.000 Hz. Da questi grafici risulta intuibile la necessità di apportare le opportune correzioni anche alla eventuale cassa acustica.

condizioni di funzionamento vengono a cambiare in proporzione. Di conseguenza, si rende a volte necessaria l'applicazione di uno sportello scorrevole in corrispondenza dell'apertura rettangolare solitamente praticata al di sotto del foro corrispondente all'altoparlante, per ottenere la sintonia della camera acustica.

Ciò che conta, in questi casi particolari, è soprattutto la variazione dell'impedenza totale delle bobine mobili col variare della frequenza, tenendo nella dovuta considerazione anche l'impedenza acustica della camera risonante. La **figura 6** è un doppio grafico, che illustra in alto il responso assiale alla frequenza risultante da due unità abbinate, misurato rispetto ad una tensione di eccitazione di valore costante, e con una potenza di 0,1 W, alla frequenza di 500 Hz, ed in basso la variazione corrispondente della impedenza delle due unità, rispetto alla frequenza. Nel caso illustrato, due altoparlanti, di cui uno da 30 cm di diametro, ed un altro da 11 cm di diametro risultavano collegati in parallelo in una scatola chiusa, avente le dimensioni esterne di cm 74 x x 36 x 28. Come si può osservare, il valore di picco dell'impedenza corrisponde alla frequenza di circa 80 Hz, ed a tale valore di picco corrisponde anche un valore di picco del responso alla frequenza, nella gamma delle frequenze gravi.

Per contro, sebbene il responso alla frequenza rimanga pressoché costante fino alla frequenza massima di 2.000 Hz considerata nel grafico, l'impedenza tende ad aumentare notevolmente per tutti i valori di frequenza compresi tra 1.000 e 2.000 Hz.

Da quanto sopra appare dunque evidente che, ogni qualvolta si apporta qualche modifica nella struttura meccanica di un altoparlante, allo scopo di migliorarne le prestazioni, se l'altoparlante o gli altoparlanti modificati erano installati in una cassa acustica appositamente calcolata e dimensionata, occorre apportare anche ad essa le necessarie correzioni, allo scopo di trarre il massimo vantaggio dalle modifiche eseguite.

LA TECNICA DI COLLAUDO

La maggior parte dei procedimenti tecnici di collaudo implica l'impiego di apparecchiature che sono spesso al di fuori della disponibilità di un dilettante; molti dei nostri lettori non hanno mai neppure sentito parlare di camere antiriverberanti, o di generatori di onde sinusoidali ad impulsi. Su tali argomenti è possibile apprendere qualcosa leggendo testi specializzati, sebbene tali argomentazioni risultino spesso complicate dalla necessaria conoscenza delle matematiche superiori. In genere, inoltre, occorre disporre di una pratica particolare, e di un'esperienza che non sono certamente alla portata di tutti.

Di conseguenza, una volta apportate le necessarie modifiche agli altoparlanti, in base agli accorgimenti descritti, o dopo altri accorgimenti che possono eventualmente essere escogitati dal lettore, la correzione dell'eventuale cassa acustica può essere effettuata semplicemente allargando di poco lo sportello rettangolare che favorisce lo sfruttamento delle onde sonore che si producono dietro all'altoparlante, e nel munire questo sportello di un pannello di chiusura di dimensioni adatte, che possa però essere fissato mediante viti e galletto nella posizione più idonea. Ciò fatto, è sufficiente riprodurre un disco o un nastro contenente la gamma di frequenze più vasta possibile, e provare varie posizioni dello sportello scorrevole, fino ad individuare quella che consente il responso più gradevole, ferma restando la posizione degli eventuali dispositivi per il controllo del tono (regolazione note acute, e regolazione note gravi).

I provvedimenti descritti non sono che una parte di quelli che in realtà possono essere attuati, ma possono costituire certamente una guida utile nei confronti di quei lettori che desiderano migliorare le prestazioni di un altoparlante. Se si considera che il responso alle note più gravi migliora diminuendo la rigidità del cono, che il responso nei confronti delle frequenze più elevate migliora aumentando invece la rigidità del cono, e che le prestazioni di un altoparlante rimangono tanto più costanti nel tempo quanto più durature sono le sue caratteristiche meccaniche, e quanto più difficile è la penetrazione di corpi estranei nel traferro, è intuibile che le caratteristiche di funzionamento di un altoparlante, per quanto economico esso sia, possono sempre essere migliorate con un po' di pazienza, e di buona volontà.

Adottando in parte o totalmente i criteri suggeriti, è dunque possibile sia migliorare il timbro di riproduzione di una normale radiolina tascabile (col metodo di cui alle figure 1 e 2), sia migliorare la resa globale di un vero e proprio impianto di riproduzione sonora, anche se della potenza di diversi watt.

VERRA' PROIBITA LA COSTRUZIONE DI RICEVITORI O.C.?

Nel Paese dove è nata la radio è proibito l'uso di radiotelefoni-giocattolo o captare trasmissioni al di fuori di quelle delle normali stazioni commerciali di radiodiffusione.

I Senatori NALDINI, ALBARELLO, RAIA e VENTURI hanno rivolto una interrogazione ai Ministri dell'interno, della difesa e delle poste e telecomunicazioni «per sapere se corrisponde al vero la notizia apparsa sui giornali di mercoledì 21 gennaio secondo la quale i carabinieri di Genova sarebbero stati mobilitati per tre giorni per individuare e sequestrare due radiotelefoni-giocattolo con i quali due ragazzi di 7 e 15 anni erano in collegamento radio».

L'interrogazione continua affermando che «la notizia, se vera, ripropone ancora una volta il problema dell'assurda posizione nella quale, in materia di radiotelefoni, si trova il nostro Paese. Infatti, mentre in quasi tutti gli Stati del mondo l'uso dei radiotelefoni è libero (con la sola limitazione in qualche caso, della loro registrazione) e il loro utilizzo va ogni giorno diffondendosi per ragioni di studio, di gioco o di lavoro, in Italia — dove la radio ha fatto i primi passi — siamo ancora ancorati a concezioni che sanno di arretratezza e ad una mentalità per la quale un cittadino in possesso di radiotelefono è un possibile pericoloso attentatore alla sicurezza dello Stato».

«Il sequestro di due radiotelefoni-giocattolo avvenuto a Genova» si legge ancora nell'interrogazione «indicativo di una mentalità particolarmente allergica ad ogni congegno radioelettrico, segue, d'altra parte, di poche settimane il fermo — sempre a Genova — di un cittadino perché avrebbe captato — con un ricevitore commerciale — trasmissioni al di fuori di quelle delle normali stazioni di radiodiffusione.

Episodio, quest'ultimo, con il quale il nostro Paese ha rischiato di coprirsi di ridicolo (e, infatti, la notizia è stata ripresa da numerosi giornali stranieri!).

«Sulla base delle suddette considerazioni» conclude l'interrogazione, i Senatori NALDINI, ALBARELLO, RAIA e VENTURI «chiedono di sapere se i Ministeri interessati non ritengano di dover rivedere l'intera normativa in materia, per adottare disposizioni in armonia con il progresso tecnico e con le disposizioni da tempo in vigore negli altri Paesi. Ciò ad evitare che anche in questo campo — sulla base di una legislazione e di una concezione arretrate — e nel quadro della vasta campagna di repressioni in atto si continuino a perseguire, in Italia, cittadini per fatti che altrove appartengono alla normale attività di sempre più numerose persone».



Notoriamente, in varie sindromi, occorrono delle cure assolutamente periodiche, sovente somministrate alla sera. Ad esempio, il nevrotico ingoia la pillola di tranquillante prima di dormire, altrimenti la sua notte diviene popolata di fantasmi. Il diabetico può avere la necessità di prendere la sua Insulina, salvo collassi e maggiori guai. L'esaurito, non può giacere se non sorbisce un complicato assieme di vitamine e fosforo. Infine, la signora che non vuole contribuire più di tanto all'espansione del genere umano, ingoia il contraccettivo in pillola.

Pillole, pillole, pillole da ingoiare ogni sera, prima del riposo. Un tributo pagato a questa società un pochino folle, un pochino autofagocitante, un pochino dissestata. E... se uno si dimentica la pillola? Beh, può accadere che rimanga sveglio tutta la notte presentandosi poi in ufficio, il giorno dopo, assolutamente knock down; o gli può accadere di morire; o gli può capitare di dare ampio incremento alla razza umana con tre-quattro gemelli. Fatto certo interessante, ma magari non sempre pratico... Per chi teme di dimenticare «la pillola» ecco un articolo fatto su misura.

Questo apparecchio è studiato per chi deve seguire una data cura, somministrata alla sera, oppure per chi segue sue determinate prescrizioni, imprescindibili, inobliabili.

Si tratta di un «allarme mnemonico» che avverte il soggetto di non aver adempiuto alla necessità di «prendere» la tal pillola, il tale farmaco, o di fare la determinata iniezione.

Può sembrare estemporaneo e curioso, un avvisatore del genere; ma nel fatto intimo, nella sfera più difesa, quanti sono coloro che oggi non sorbiscono tisane e tranquillanti, contraccettivi e polivitaminici, stimolatori e ricostituenti?

E quanti sono coloro la cui vita dipende (e non è aforisma) dall'ingoiare una pillola di cardiotonico, di Insulina sintetizzata, di vasocostrittore o vasodilatatore? O magari — modernissimamente dicendo — dalla (pare miracolosa) Fiala del Dottor Bonifacio?

Quanti?

La vita di oggi, macina, trascina, offende e ferisce. Noi oggi non andiamo più a caccia di Pleiosauri, quindi non ci ritiriamo più nella nostra grotta a disporre ragnatele sulle ferite. Abbiamo però offese ben più profonde e meno cancellabili dalla società dei consumi, che penetrano direttamente il nostro sistema nervoso come una specie di bisturi invisibile, scompaginandolo. Se quindi oggi ignoriamo le tele di ragno, se non ci lecchiamo più le ferite, se non le curiamo con impasti di erbe, abbiamo ugualmente lesioni meno visibili ma per altro non meno gravi. Queste lesioni noi oggi le curiamo con manciate di pillole.

V'è la pilloletta rossa per il diabetico, quella bianca per l'alcolizzato incipiente, la pastiglia nera per chi non dorme più, vittima di un sistema nervoso compromesso. V'è poi la compressa granulosa per chi ha l'ulcera, il carbone(ovviamente compresso) per chi soffre di flatulènza, ed il lassativo (in pillola, potrebbe mancare?) per chi ha disturbi su cui è bene sorvolare.

Evidentemente, la nostra, potrebbe essere definita «civiltà-delle-pillole» facendo estrazione dalla cosidetta pillola maggiore; quella che in Vaticano è vista con occhio abbastanza critico e duro, quella contestata: voi ben sapete di che si parla.

Certo non andiamo errati dicendo che il 30% degli Italiani, com-

IL "RAMMENTAPILLOLA"

un utilissimo apparecchio per chi è ammalato!

presi vecchi ed infanti non si coricano se prima non hanno trangugiato un dischetto di medicinale. Chi lo prende con l'acqua, ciabattando per la casa. Chi, talvolta, lo ordina al solerte cameriere con accompagnamento di «Quinine» o di un buon sorso di Antiquary decenne.

Così... «unicuique suum».

Non sempre, comunque, la pillola rappresenta un compensatore alla vita ridicola ed in molti casi tragica di questo secolo insonne; in certi casi, il discoide è la sola risorsa che resta ad individui terribilmente malati e minati nel fisico; proprio a questi, che hanno la «vita sospesa alla pillola» noi dedichiamo questo articolo.

Si tratta di un apparecchio elettronico che serve da «memoria» per chi deve effettuare una cura prima che scenda la notte. Sia essa in compresse o fiale. In pratica, il nostro è un oscillatore audio che entra in azione tramite un «microswitch» e che emette un evidentissimo «lamento» ove sia eccitato.



Fig. 1 - Aspetto del «rammentapillola».

Il posto ove il nostro dispositivo deve essere sistemato, è sotto il cuscino del malato. Come vedremo, la leva del microswitch è meccanicamente connessa ad un quadretto che immancabilmente è eccitato dalla pressione del capo del paziente che si abbandona, immemore della cura, sul suo letto. Ovvio il risultato: l'insopportabile fischio, sprigionantesi dall'apparecchio, costringe anche il più pigro e riottoso malato ad alzarsi ed ingoiare la sua brava compressa, il cucchiaio di sciroppo, o a ricercare il familiare che gli può praticare la iniezione.

Ciò detto, spiegata la natura intimistica del nostro piccolo trovato, il resto è poca cosa.

Nello schema di figura 1, vediamo il circuito dell'apparecchio. Praticamente si tratta di un oscillatore push-pull impiegante TR1-TR2. I transistor usati sono gli economici «BC118».

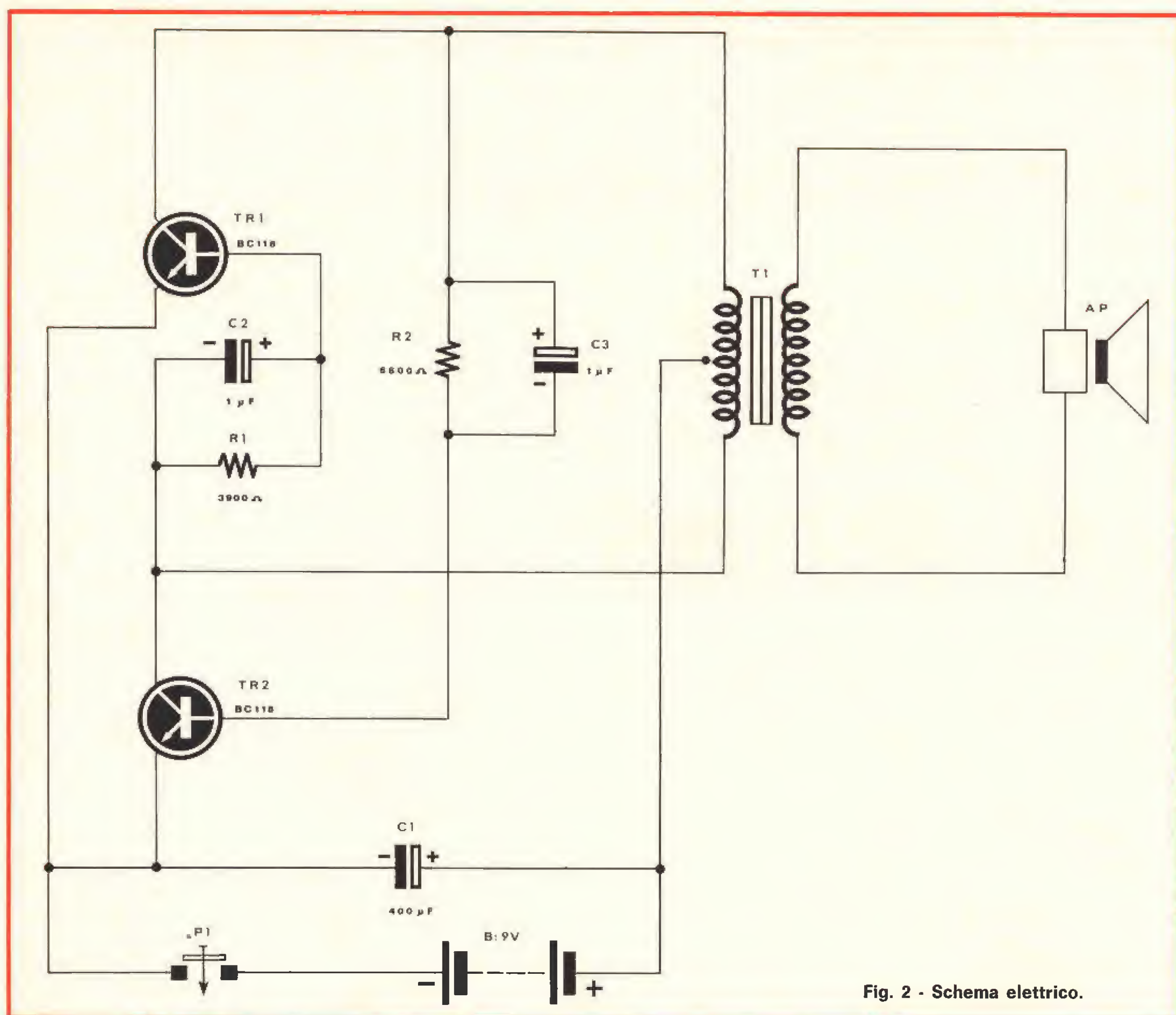


Fig. 2 - Schema elettrico.

Perchè, con tanti oscillatori audio che potevano svolgere il medesimo lavoro si è scelto «proprio» il push-pull? Semplice; perchè tale circuito consente di comprimere in un piccolo spazio un oscillatore di notevole potenza. Per esempio, lo chassis del nostro prototipo, che misura solo 4 x 2 x 2 cm, eroga un tal segnale da essere udibile a due stanze ed ancor più oltre, rispetto al luogo dove l'allarme è dato.

E' poi da notare, che la notevole potenza si accompagna ad un ampio rendimento: come dire «maggior - suono - con - meno consumo»: ciò, ovviamente, nei confronti della corrente assorbita dalla pila.

Per chi è meno esperto, in fatto di elettronica, diremo comunque che l'oscillazione avviene come ora diremo.

Chiuso «P1», un primo impIso di corrente è assorbito contemporaneamente dai due collettori degli opposti transistori, tramite R1 e R2 che polarizzano le basi per una forte conduzione. Si vedano ora C2-C3. I due condensatori «incrociano» gli stadi, inviando l'impulso dal collettore del TR1 alla base del TR2 e dal collettore di quest'ultimo alla base del primo. Si vede in tal modo che un transitorio iniziale è «chiuso» in un loop di amplificazione che comprende un percorso fisso «collettore - base - collettore - base - collettore»... così via. In queste condizioni è ovvio che il complesso entri subito in oscillazione. Ora, come si nota, le Ic di TR1 e TR2 scorrono nel primario del T1. Le relative ondulazioni, sono quindi traslate al secondario del trasformatore medesimo, ed applicate all'altoparlante Ap.

Con i valori a schema, il segnale audio generato ha, di base, una

frequenza di circa 800 Hz, con una forma d'onda piuttosto trapezoidale e «disordinata»: il che nel nostro caso non interessa.

Abbiamo però detto «di base», come ogni lettore attento ha visto. Questo perchè la presenza del C1 - 400 μF - dà all'oscillazione una «coda» che si esprime in un suono lamentoso degradante che si smorza in un mugolio. Tale «coda» è efficiente per una segnalazione davvero inobliabile. In particolare perchè basta «toccare» P1 per un solo istante e la si ottiene, dato che C1 si carica in un tempo infinitesimo.

La nostra realizzazione dell'apparecchio non vuole rappresentare alcun esempio di elevata eleganza costruttiva. E' anzi attuata un po' alla buona, come si conviene a tutti gli apparecchi sperimentali. In pratica, una basettina forata da 42 x 20 mm. sostiene ogni parte «minuta» dell'apparecchio: condensatori, resistori, T1, TR1, TR2, P1, è un microswitch G.B.C. tipo GL/2900-00. Alla leva operatrice è saldato un riquadro di filo in ottone crudo che misura cm 5 per ogni lato.

Tale prolungamento della leva serve ad offrire una maggiore area sensibile, sì che la **minima** pressione sul cuscino, sotto il quale si troverà l'apparecchio, dia luogo alla segnalazione. Il microinterruttore è direttamente fissato su di un lato della scatola che contiene il complesso elettronico e la pila da 9 V. Per il montaggio bastano due viti (con dado e rondelle) lunghe 22 mm. P1 porta infatti due fori passanti per l'uso. La scatola del nostro prototipo è di recupero. Proviene infatti da un kit SCR «self-service» G.B.C. Tale involucro, per altro fine e «simpatico», è stato da noi conservato in attesa di qualche applicazione, che come si vede non è mancata. Dato però che misura solamente 7 x 5 x 3 cm l'altoparlante è stato posto all'esterno, e, se anche nelle foto di questo articolo lo si vede libero da vari contenitori, in effetti, nell'uso, per esso si prevede l'impiego di una apposita scatolina traforata, meccanicamente solidale a quella trasparente che contiene il resto all'apparecchio.

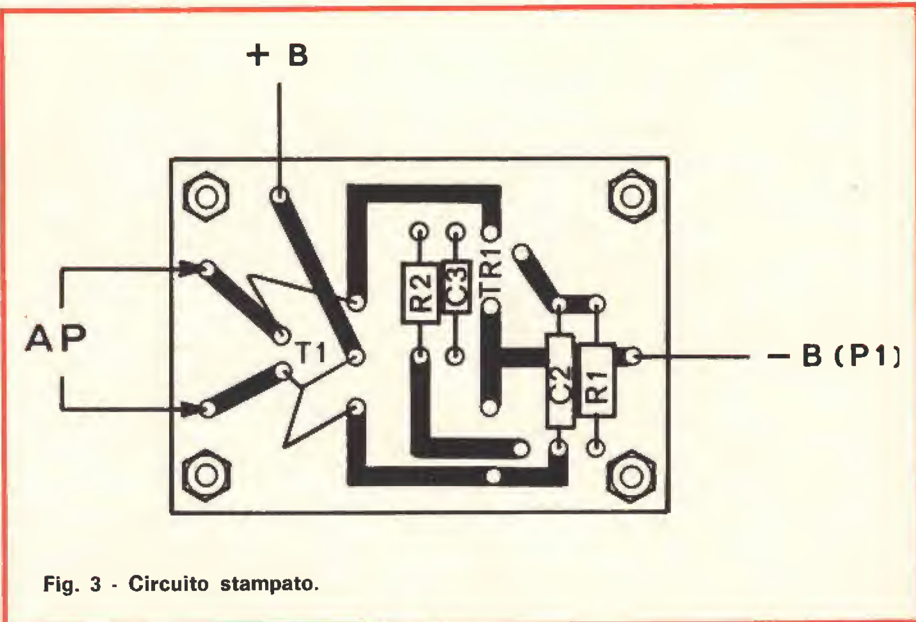


Fig. 3 - Circuito stampato.

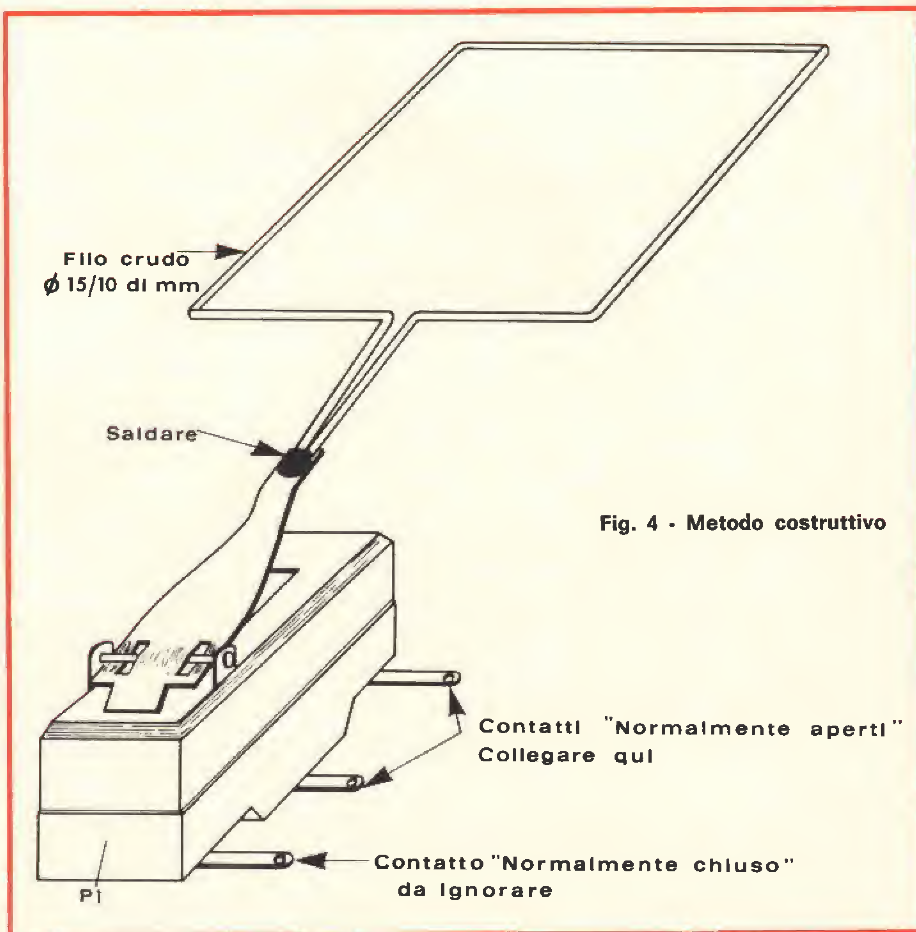


Fig. 4 - Metodo costruttivo

Diversamente il cono verrebbe facilmente schiacciato o deformato. Il montaggio dell'oscillatore che forma la «base» del dispositivo è

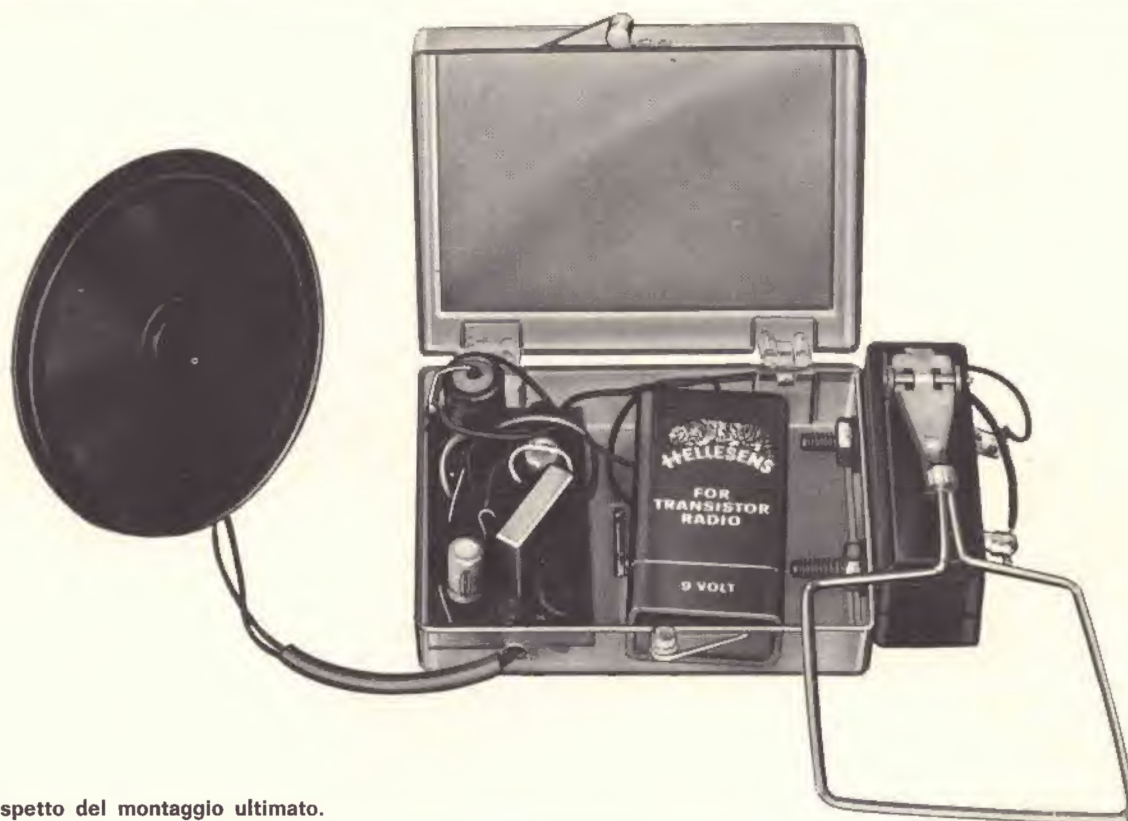


Fig. 5 - Aspetto del montaggio ultimato.

molto semplice. Curando i terminali dei transistori e la polarità dei tre condensatori non vi sono altri dettagli degni di note.

Anche se noi abbiamo impiegato la plastica forata, per il prototipo, nulla toglie che in una edizione successiva si faccia uso del classico circuito stampato. Anzi, noi saremo senz'altro a consigliare questa «pulita» e razionale esecuzione, che consente, tra l'altro, di raggiungere un elevato grado di compattezza. Nella fig. 3, si vede la traccia del circuito stampato. Scelga il lettore la versione preferita.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.
Ap:	altoparlante da 0,5 W - 8 Ω	AA/2270-00
B1:	pila da 9 V	II/0762-00
C1:	condensatore da 400 oppure 500 µF - 35 VL	BB/5330-20
C2:	condensatore da 1 µF - 12 VL o più	BB/3080-10
C3:	come C2	——
P1:	microinterruttore sensibile a leva	GL/2900-00
R1:	resistore da 3,9 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-67
R2:	resistore da 6,8 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-79
T1:	trasformatore di uscita da 1 W per push-pull di transistori	HT/2030-00

Questo apparecchio non prevede alcuna messa a punto.

Può accadere, però, che al lettore il suono di allarme generato non piaccia, non sembri armonico o penetrante. Nell'uno o nell'altro caso, il costruttore può variare la capacità di C2, C3 o dei due contemporaneamente.

Se al posto del valore di 1µF ascritto si impiega una capacità superiore, il fischio di allarme risulterà più cupo e la «coda» sarà più lunga e «vibrata». Nel caso contrario, logicamente avverrà l'inverso. In linea di massima, C2 e C3 posso essere variati tra 0,5 µF e 5 µF.

C1, indicato in 400 µF, potrà essere ridotto a 250 µF, se non occorre una prosecuzione notevole dello squillo, che potrebbe dar fastidio in particolare a chi è un po' nevrotico; oppure potrà essere aumentato a 1000-2000µF nel caso che il «paziente» sia abbastanza pigro.

Bene: so on! Come dicono gli americani.

COSTRUIAMO UN SEMPLICE CALIBRATORE DI FREQUENZA

di P. SOATI



Frequentemente gli sperimentatori e i radioamatori, lamentano la mancanza di un generatore di frequenze campioni a radiofrequenza, il quale pur avendo buone caratteristiche sia anche semplice ed economico. L'apparecchio che qui presentiamo, risponde pienamente a questi requisiti tanto che, pur essendo di costruzione molto semplice e richiedendo una spesa veramente modesta, dopo essere stato costruito, è stato anche impiegato per il controllo di frequenza dei trasmettitori per radioamatori.

Il circuito oscillante, del tipo piezo-elettrico Pierce, è costituito da un tubo 6BA6 controllato da un quarzo inserito nel circuito di griglia-controllo e di griglia-schermo.

La tensione di alimentazione è fornita da una valvola 5Y3 ed è stabilizzata mediante un tubo VR 150/30.

Questo apparecchio, al cui circuito elettrico si riferisce la figura 1, non appena costruito è in grado di funzionare, dato che non è necessaria alcuna messa a punto escluse le solite operazioni di taratura.

Il condensatore C5 è un normale trimmer in ceramica avente una capacità variabile da 4 a 30 pF ed il suo compito è appunto quello di permettere di effettuare, una volta tanto, la taratura. Questa operazione in genere si esegue valendosi di stazioni che emettono frequenze campioni, oppure per battimento con un altro campione di frequenza o con stazioni radiofoniche di elevata stabilità. In questo calibratore di frequenza possono essere impiegati indifferentemente cristalli aventi la frequenza fondamentale di 100, 500 o 1000 kHz.

Con un cristallo da 100 kHz, collegando l'uscita del calibratore ad un ricevitore professionale per onde corte, si è ottenuto uno spettro di armoniche fino a 30 MHz. Spettri maggiori, e naturalmente più spaziati fra loro, possono ottenersi impiegando cristalli da 500 e 1000 kHz.

L'intercambiabilità del quarzo può essere effettuata anche mediante l'uso di un commutatore del tipo ceramico a minima perdita. Nel nostro caso, essendo il calibratore destinato alla taratura di trasmettitori abbiamo preferito la prima soluzione con cristallo fisso da 1000 kHz.

Le operazioni di taratura si effettueranno nel seguente modo: in primo luogo si sintonizza un ricevitore su una frequenza campione, ad esempio una delle stazioni WWV che trasmettono sulle frequenze di 5, 10, 15, 20 o 25 MHz, od altra stazione di frequenza nota e molto sta-

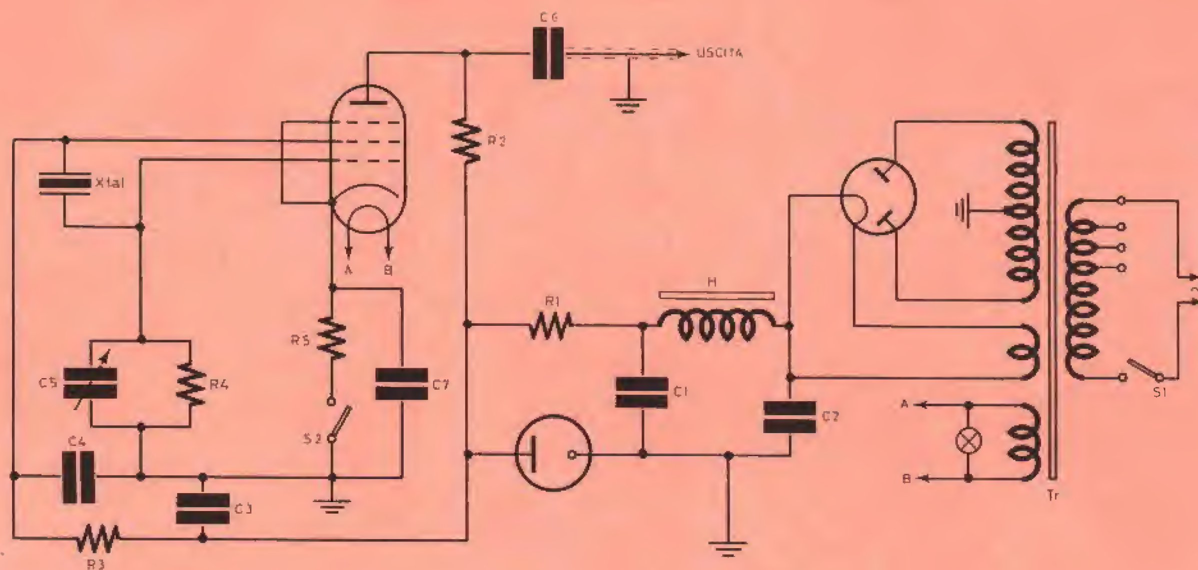


Fig. 6 - Schema elettrico del calibratore di frequenza.

bile, successivamente si mette in funzione il calibratore di frequenza accoppiando la sua uscita all'entrata del ricevitore. In queste condizioni si dovrà udire alla cuffia, oppure all'altoparlante, il battimento dovuto all'armonica del calibratore con la portante della stazione ricevuta.

Agendo sul trimmer C5, si procederà ad azzerare, nel modo più perfetto possibile, il battimento.

Se la suddetta operazione è stata eseguita con cura si può essere certi che con un cristallo da 100 kHz sulla frequenza di 30 MHz si può avere un errore massimo dell'ordine di qualche centinaio di hertz.

Le operazioni di taratura naturalmente dovranno essere iniziate soltanto dopo che è stata raggiunta la temperatura di regime; condizione questa che si ha dopo che il calibratore è stato lasciato acceso una quindicina di minuti. Maggiore stabilità si potrà ottenere collocando il quarzo in una custodia termostatica.

Per eseguire la taratura di un trasmettitore, o di un generatore di frequenze, in primo luogo si dovrà mettere in funzione il calibratore di frequenza ricevendo l'armonica che corrisponde alla frequenza desiderata, su un ricevitore avente una buona stabilità; successivamente si accenderà il trasmettitore, od il generatore di segnali, e dopo aver atteso che si sia raggiunta la temperatura di regime, si effettueranno le operazioni di azzeramento fra le due frequenze agendo sul circuito pilota del TX, o sul comando di sintonia del generatore. Il circuito di cui alla figura 1 può anche essere inserito direttamente in un ricevitore per onde corte, sia esso di tipo professionale o per radioamatori, allo scopo di avere a disposizione una fonte di riferimento che consenta di stabilire quali siano gli eventuali errori di sintonia del ricevitore stesso. In questo caso si potrà utilizzare l'alimentazione del ricevitore ed eventualmente eliminare il tubo stabilizzatore.

Nel caso suddetto l'uscita sarà accoppiata direttamente all'antenna, oppure alla griglia controllo della prima valvola amplificatrice ad altra frequenza, tramite un condensatore da 2 pF. Un apposito interruttore, posto nel circuito di alimentazione permetterà l'inclusione o l'esclusione del calibratore.

La costruzione del calibratore di frequenza non presenta alcuna difficoltà. Sul lato sinistro del pannello, che avrà dimensioni molto ridotte, si collocherà il trasformatore di alimentazione, sul lato destro le tre valvole. Tutti gli altri componenti troveranno posto sul lato inferiore del pannello stesso.

L'interruttore di rete e quello dell'oscillatore, saranno installati frontalmente nel contenitore. L'uscita dovrà essere collegata ad un bocchettone posteriore, del tipo a minima perdita, in modo che si trovi il più vicino possibile alla placca della valvola 6BA6.

Naturalmente per il collegamento del calibratore di frequenza con gli apparecchi da tarare, si userà del cavetto di tipo coassiale.

ELENCO DEI COMPONENTI

SIGLA	DESCRIZIONE
C1-C2	condensatori da 16 μF - 500 V
C3	condensatore da 0,1 μF - 500 V
C4	condens. a mica da 100 pF
C5	compens. a minima perdita 4-30 pF
C6	condens. a mica da 10 pF
C7	condens. a mica da 10 kpF
R1	resistore da 15 kΩ - 6 W
R2	resistore da 200 kΩ - ½ W
R3	resistore da 100 kΩ - ½ W
R4	resistore da 500 kΩ - ½ W
R5	resistore da 5 kΩ - 1 W
H	impedenza di livellamento 35H -2000 Ω - 25 mA
TR	trasformatore di alimentazione primario , universale secondari 350 + 350 V - 5 V - 6,3 V
—	1 - cambiatensioni
—	2 - interruttori unipolari

"SHUTTERBUG": AUTOSCA

PER FOTOGRAFIA

Chiunque si interessi di fotografia conosce «l'autoscatto». Si tratta di un congegno meccanico che consente di... «fotografare se stessi». Per meglio dire, di un temporizzatore che «preme» il tasto di scatto della macchina dopo un dato tempo, consentendo all'operatore di mettersi in posa davanti all'obbiettivo, o di modificare il campo di ripresa all'ultimo istante.

Gli «autoscatti» più economici sono meccanici. Hanno una carica a molla ed un ritardo di 10 secondi. Dopo questo intervallo la leva cade, o preme il bottoncino del «flessibile».

Un tipo corrente, che può essere regolato tra 5 e 10 secondi, di costruzione giapponese, costa sulle 5.000 lire di listino.

Un modello più elaborato tedesco, programmabile tra 3 e 30 secondi, venduto come accessorio di una nota «camera» tedesca professionale, costa sulle 35.000 lire. Con questa cifra si possono costruire sette «autoscatti» elettronici del tipo che ora presenteremo!

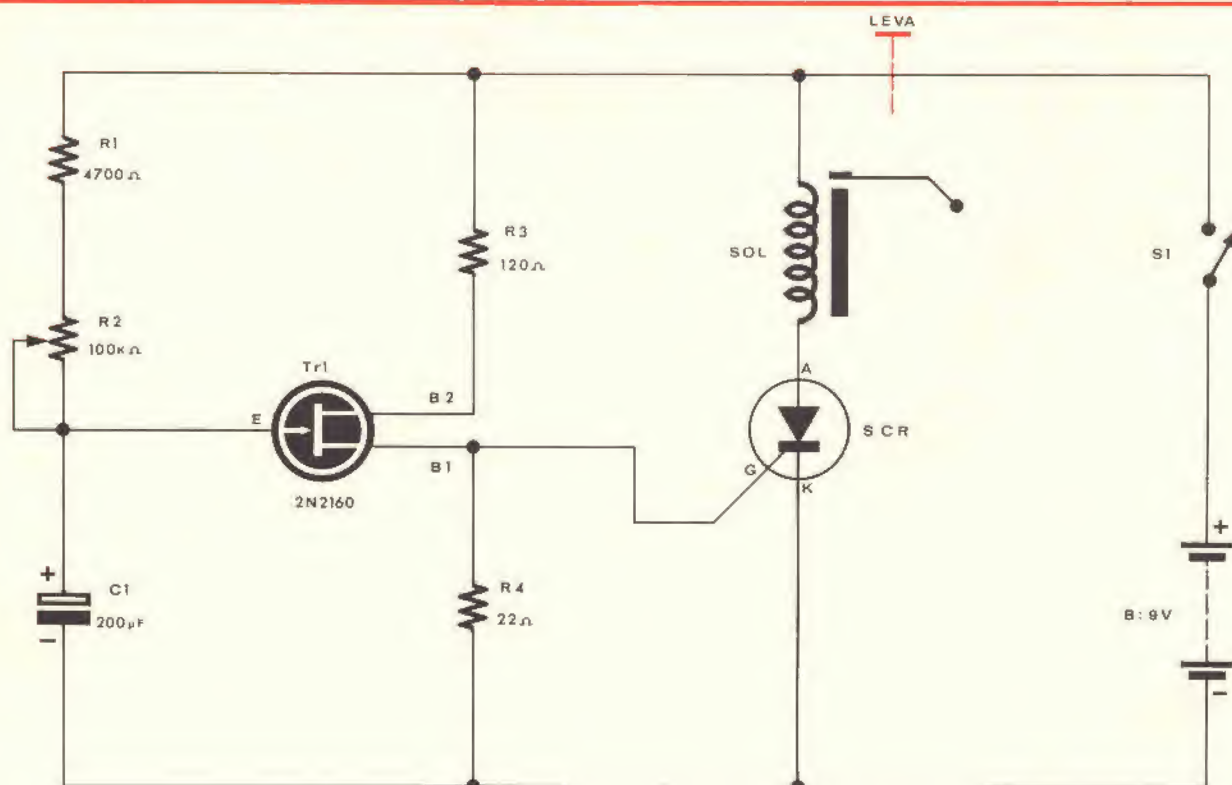


Fig. 1 - Schema elettrico dell'autoscatto elettronico per fotografia.

TTO ELETTRONICO



Questo apparecchio produce lo scatto di una leva meccanica dopo un tempo prefissato, che può andare da 3 a 50 secondi.

Può quindi sostituire il «classico» autoscatto meccanico con il vantaggio di una precisione difficilmente raggiungibile dal congegno «tradizionale».

Dato che il nostro dispositivo, perfettamente programmabile tra 2 e 50 secondi costa abbastanza poco, per le parti, qualcuno può pensare che sia una «baracchetta». Ora, noi non sosteniamo che possa rivaleggiare con un Accutron, per la precisione; vogliamo però affermare che il nostro equivale o batte ogni «autoscatto meccanico» del commercio. Ha infatti una precisione pari a 1/10 di secondo-media; migliore sui tempi «brevi».

La forza di azionamento della leva è certamente superiore ad ogni «shutterbug» (così gli americani definiscono il nostro apparecchio, nello «slang» tecnico): infine, dato che l'autoscatto elettronico usa solamente semiconduttori al Silicio, siamo convinti che nel tempo esso sia (paradossalmente) meno bisognoso di riparazioni e tarature dell'equivalente meccanico.

Ciò premesso, vediamo lo schema: fig. 1.

Il funzionamento del dispositivo è il seguente: chiuso «S1», dopo un dato tempo il solenoide «SOL» scatta, azionando una leva meccanica attuatrice. Questo tempo, tra un'azione e l'altra, è determinato dalla posizione di R2. «Più potenziometro» è inserito, più è lungo lo intervallo.

DETTAGLI

Il circuito che dà il tempo è quello del TR1 ed annessi.

L'attuatore è l'SCR.

Appena chiuso «S1», la corrente della pila «B» scorre attraverso R1-R2 e carica il condensatore «C1». Tramite «SOL» ed R3, in questo momento non circola corrente perchè TR1 ed SCR sono disinnescati. Dopo qualche secondo, o dopo un «tot» tempo, il condensatore assume una carica sufficiente a far scattare la conduzione nel TR1 che, come è evidente, appartiene alla categoria degli «UJT» o transistori unigiunzione.

Avviene così che il TR1 conduca di colpo una intensità di qualche decina di mA tra «B1» e la massa generale

Questa corrente scorre nella R4, ma è principalmente (sic!)... «risucchiata» tramite il Gate dello SCR.

Quest'ultimo, in tal modo, è portato istantaneamente in un regime di conduzione. Uno SCR «chiuso» è uguale ad un interruttore parimenti chiuso, quindi, essendo SCR innescato, tutta la tensione della pila «B» si presenta ai capi del solenoide «SOL» chiudendolo. Per ottenere la caduta del «SOL» è necessario aprire S1, e da questo momento in poi il circuito è pronto ad un nuovo ciclo di operazioni.

Come abbiamo detto, il tempo di ritardo previsto nel nostro apparecchio varia da 2 a 50 secondi: il minimo lo si ottiene con R2 azzerato, il massimo con l'intera resistenza inserita. Chi volesse eventualmente scegliere diverse gamme di lavoro (il nostro dispositivo può infatti servire ad impieghi diversi dall'originale) tenga presente che l'intervallo può essere calcolato con le formule convenzionali che servono per le costanti di tempo R-C, valutando nel contempo la tensione di crollo per il circuito dell'UJT scelto.

Diciamo «UJT scelto» perchè il nostro circuito accetta i più vari e diversi transistori di questo genere: dall'elastico modello 2N2160

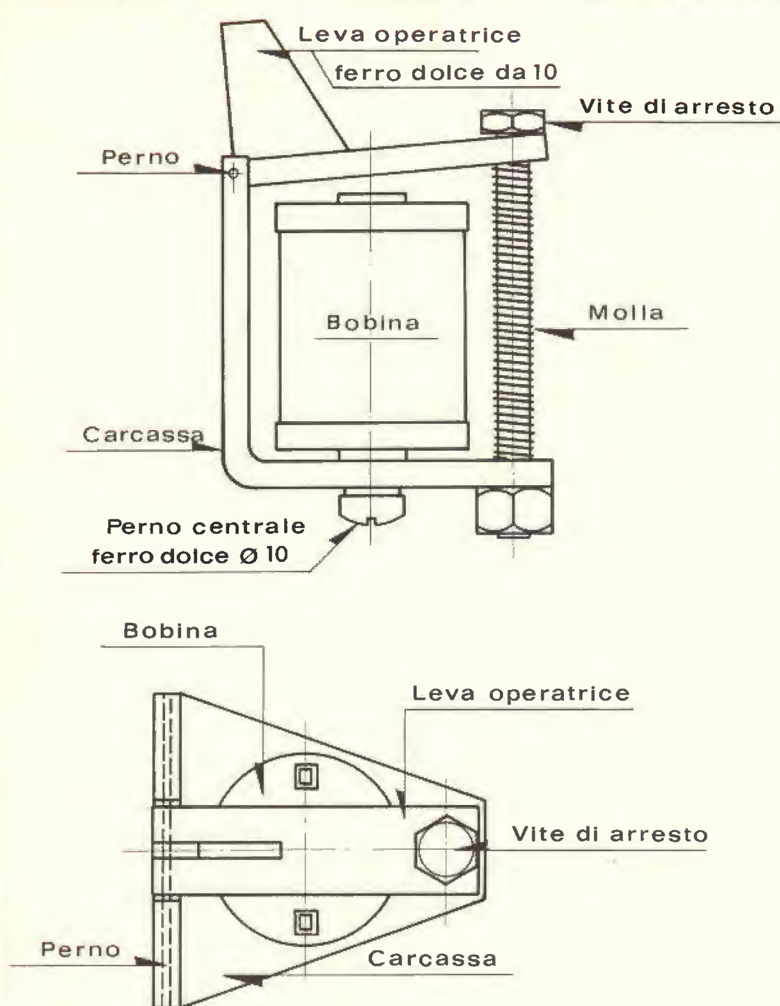


Fig. 2 - Dati costruttivi del solenoide.

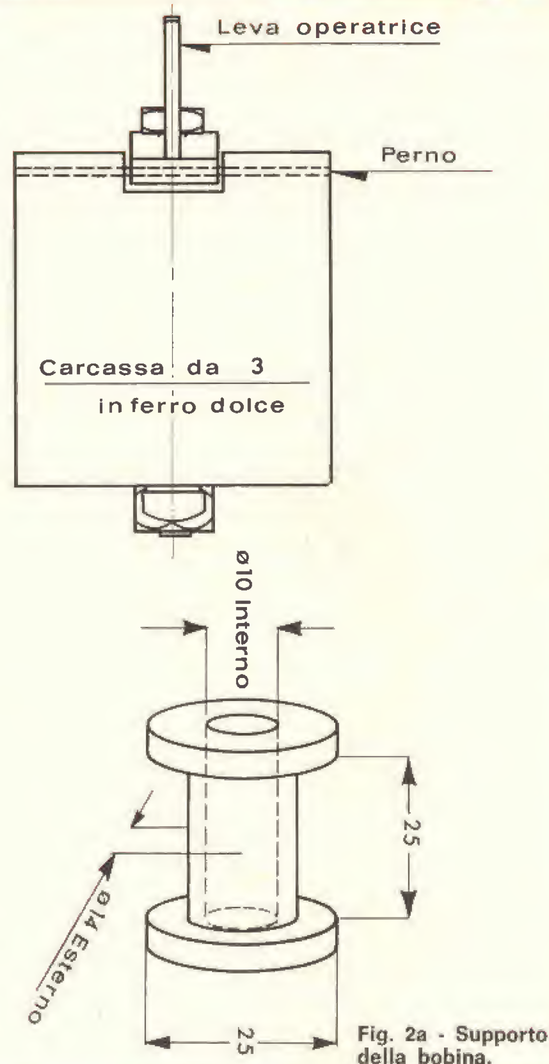


Fig. 2a - Supporto della bobina.

che noi consigliamo, all'esotico e delicato «Plastica case» 2N4870.

Vediamo ora il montaggio.

Il nostro «Shutterbug» è montato in un contenitore metallico che misura 100 x 40 x 70 mm, formato ad «U».

Sul piano di questa semiscatola sono fissati R2 ed S1, su uno dei lati minori è montato il solenoide «SOL».

Quest'ultimo va costruito in casa, perchè l'equivalente commerciale è irragionevolmente costoso e difficile da reperire. Comunque, per chi ha un pò di abilità commerciale l'impresa è piuttosto facile.

Noi abbiamo semplicemente preso un relais di «minima» (bruciato) per automobile, abbiamo tolto l'intero pacco molle e lo abbiamo sostituito con la leva attuatrice e la molla di ritorno che si vede nella figura 2. Logicamente abbiamo riavvolto la bobina.

Per chi desideri far tutto da sè, ed abbia una attrezzatura sufficiente, diremo che ogni parte «meccanica» del solenoide è ferro dolce, e che il «cartoccio» della bobina può anche essere realizzato con del cartoncino pesante. La figura 2 riporta ogni quota (in millimetri) e dettaglio costruttivo, con la 2/a e la 2/b a completamento.

L'avvolgimento della bobina, con le dimensioni specificate per il supporto (o «cartoccio» che dir si voglia) consta di 2800 spire di filo di rame del diametro di 0,20 mm. Questo dato logicamente vale per una tensione di 9V.

Chi volesse evitare ogni lavorazione meccanica, può trovare il solenoide già pronto presso i rivenditori di ricambi per automatismi ed automazione: un buon elemento di marca, da 6/9 V (2 W) costa però circa 3.800 lire di listino!

Una cifra non molto logica, se vogliamo.

Se il lettore costruisce da sè il relais, avrà il vantaggio di poter dimensionare la leva operatrice come meglio gli aggrada, ovvero come è più pratica per l'azionamento

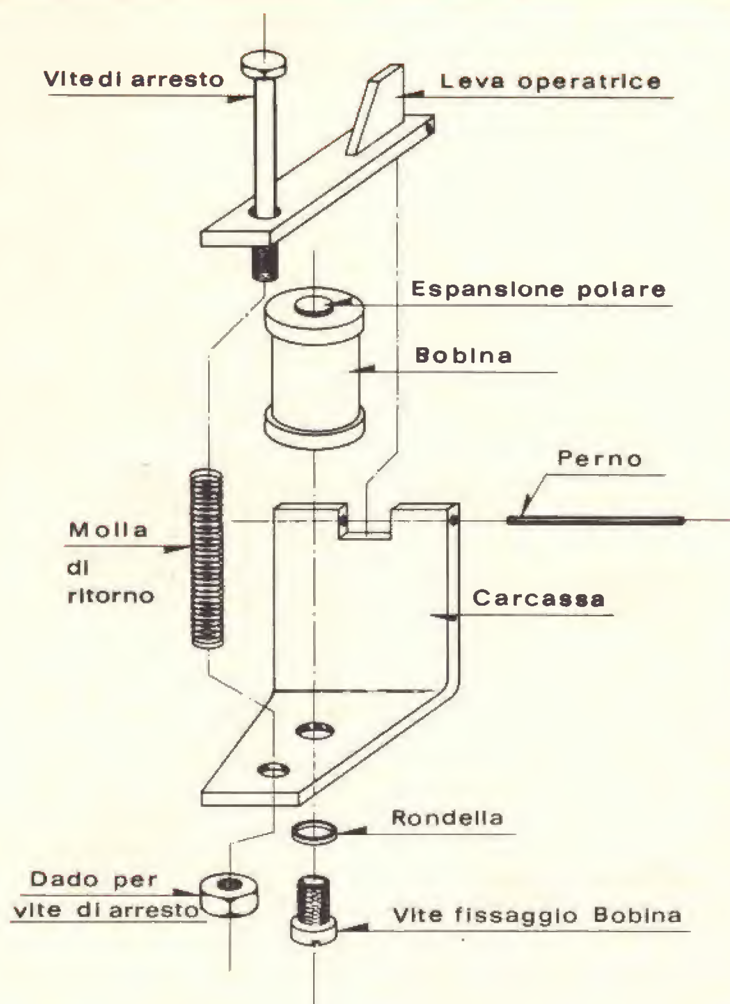


Fig. 2-b - Vista esplosa del solenoide.

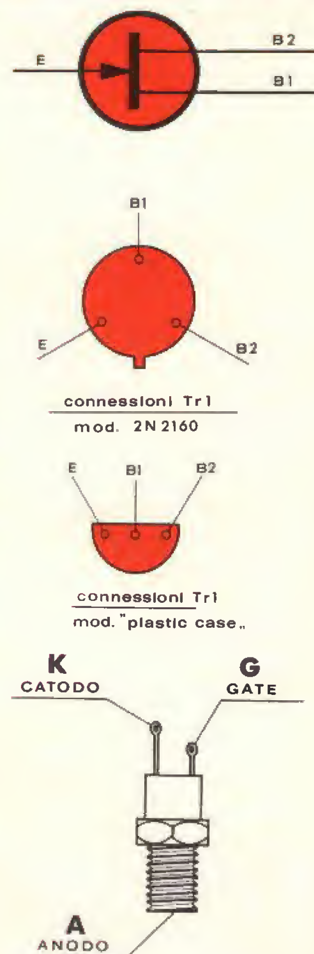


Fig. 3 - Connessioni di due tipi di transistor unigiunzione e del tipo al silicio.

della macchina fotografica di cui dispone.

Con ciò riteniamo esaurito l'argomento «Solenoide».

Tornando al montaggio in genere inteso, diremo che tutte le parti di piccolo ingombro, semiconduttori, condensatori, resistenze, trovano posto su di una basetta forata di modeste dimensioni montata all'interno della semiscatola mediante due distanziali. Relativamente alle connessioni, v'è poco o nulla da dire: gli elettrodi dei due semiconduttori sono identificati nella figura 3, ad evitare errori.

Logicamente le polarità del C1 devono essere esattamente applicate al circuito ed è essenziale evi-

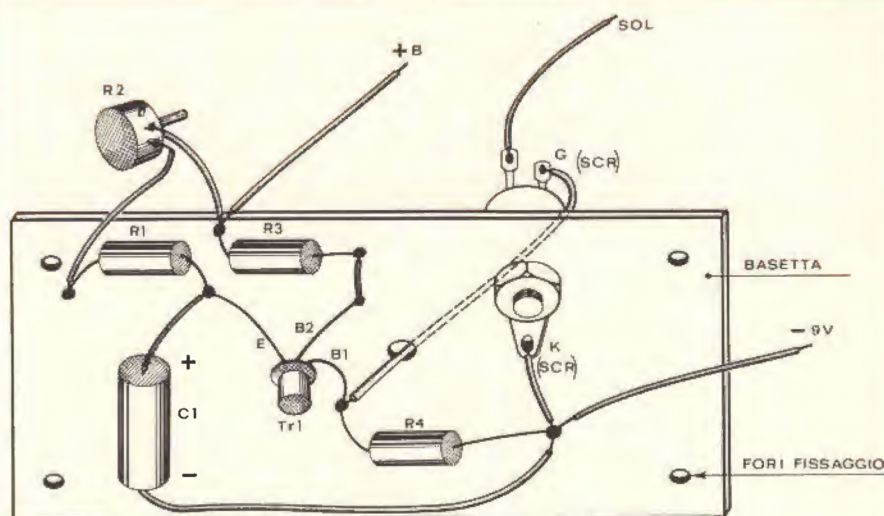


Fig. 4 - Cablaggio della basetta.

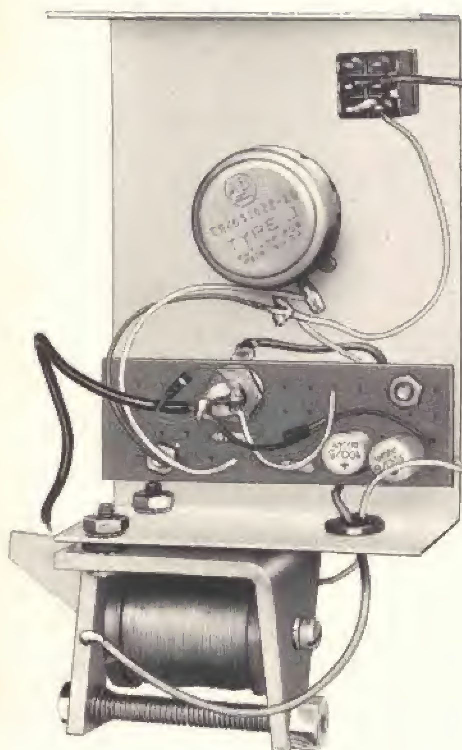


Fig. 5 - Aspetto dell'autoscatto elettronico montato.

tare cortocircuiti e saldature «incerte». I fili, le connessioni che corrono dall'uno all'altro pezzo, invece, non hanno alcun lato critico.

Essi possono avere una lunghezza indefinita senza che accadano fenomeni parassitari: la loro posizione non assume alcuna importanza peculiare.

Il cablaggio di questo dispositivo, non richiede più di mezz'ora di tempo, anche applicando ogni cura e controllo.

Dopo il cablaggio, nelle nostre descrizioni, è tradizione far seguire il commento della messa a punto.

Questo «Shutterbug» però non abbisogna di messa a punto alcuna: se è realizzato senza errori «marcia» subito, senza esitazioni, senza lavoretti supplementari da eseguire.

Per un rapido collaudo, si può portare al minimo valore R2, «accendere» S1 e contare «uno, due, tre»; all'ultimo numero farà seguito lo schiocco del solenoide che scatta.

Aperto per un istante S1, si potrà aumentare un poco la resistenza di R2, mettiamo sui 10 kΩ o simili.

In queste condizioni, prima che l'armatura di «SOL» si «chiuda», occorrerà contare fino a otto o nove.

Inserendo del tutto il potenziometro, il ritardo crescerà sino a 25/28 secondi; i valori precisi dipendono dalle tolleranze di C1, R2, R1.

Se possedete un cronometro, o semplicemente un orologio munito di sfera dei secondi al centro, sarà facile verificare i ritardi intermedi che sono conseguibili regolando R2.

Finito il collaudo, resta ancora un'operazione definitiva da eseguire. Questa, consiste nel marcare tutt'attorno alla manopola di R2, con riferimento all'indice, i «ritardi» precisi. La scala risulterà non lineare perchè tra 3 e 12 secondi vi è una certa... concentrazione. In questi limiti, basta spostare di poco la manopola per cambiare notevolmente il tempo: «notevolmente» in senso relativo; non assoluto perchè logicamente siamo sempre nel campo dei minuti secondi.

Per tracciare la scala dei tempi di ritardo si potrà usare un normografo od un pennino carico a china, oppure un foglio di caratteri «a cera» trasferibili a secco.

Meglio forse la seconda soluzione, adottata anche da noi.

E... cosa c'è ancora da dire? Nulla ci pare, quindi ultimiamo qui la nostra esposizione.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.
B:	due pile da 4,5 V ciascuna poste in serie	II/0742-00
C1:	condensatore elettrolitico da 200 μF -6 VL	BB/3340-20
R1:	resistore da 4700 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-71
R2:	potenziometro lineare da 100 kΩ	DP/0853-10
R3:	resistore da 120 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-95
R4:	resistore da 22 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-59
S1:	interruttore unipolare	GL/1440-00
SOL:	solenoide: vedi testo	—
SCR:	diodo controllato al Silicio da 50 V picco inverso 5 W	—
TR1:	transistor UJT modello 2N2160, o qualunque altro UJT di prestazioni similari.	—

LA IME PARTECIPA A BUCAREST AD UN CONVEGNO SULL'ELETTRONICA

Un convegno tecnologico sul tema «L'elettronica ed i calcolatori da tavolo» è stato organizzato a Bucarest a cura dell'Istituto Nazionale per il Commercio Estero; vi hanno preso parte i maggiori esponenti dell'industria italiana dell'elettronica.

La Società Industria Macchine Elettroniche — I.M.E., era presente con il proprio I.M.E. Sistema, un mini-computer che ha suscitato un notevole interesse per le sue caratteristiche. Com'è noto, questo calcolatore è infatti l'unico sistema a carattere modulare, conformabile cioè secondo le particolari esigenze degli utilizzatori. Le sue dimensioni, e soprattutto la vasta gamma di applicazioni nei campi tecnico-scientifici quali l'ingegneria, la topografia, la statistica, la matematica, eccetera, e in quelle a carattere commerciale-amministrativo, offrono una chiara idea dei risultati che l'elettronica può conseguire se impiegata con criteri di economicità e di alta specializzazione.

La manifestazione ha riscosso un grande successo, confermato dall'intervento al convegno di un pubblico numeroso e altamente qualificato.

LA STRANA E CURIOSA PREISTORIA DEI CIRCUITI INTEGRATI:

seconda parte

DALLA GUERRA DI COREA AD OGGI

di Gianni BRAZIOLI

Tinkertoy, significa, in inglese, « il gioco dello stagnino». Solo gli americani potevano battezzare in maniera simile una «spaventosa» operazione di standardizzazione costata cifre del tutto folli. Vale la pena di rispolverare questa annosa storia, nota pochissimo in Italia, non solo a puro titolo di curiosità: essa, alla fin fine, ha pur giocato il suo ruolo nel progresso dell'elettronica.

Sedici anni addietro, e più, si verificò in America il «boom» della televisione: ma contemporaneamente, scoppiò il conflitto Coreano, che è inutile ora richiamare nelle varie fasi, essendo abbastanza recente da essere noto.

Relativamente a ciò che a noi interessa, è importante notare che «la guerra di Corea» trovò in U.S.A. ben pochi costruttori interessati al fatto bellico-strategico, in quanto dedicavano le loro migliori energie al progetto di pacifici televisori.

Questa situazione, come risulta da vari inoppugnabili fonti, calò in una specie di crisi di disorganizzazione il Signal Corp U.S.A., che d'un tratto si trovò a far fronte a un conflitto basato sulle segnalazioni con apparecchi in parte superati, ed in parte «teorici»: in via di sviluppo.

Se il lettore ha pazienza, e vuole togliersi la curiosità, recandosi presso la biblioteca del quotidiano locale potrà vedere molti servizi sulla guerra di Corea ove «scandalosamente» appaiono le fotografie di reparti U.S.A. che impiegavano apparecchi tipo SCR300 e similari della seconda guerra mondiale. Ovvero le ultime versioni dei medesimi progettati nel 1944-45, ma non entrati in linea per la semplice ragione che nel frattempo il conflitto era finito.

Appunto sotto l'affannosa spinta delle esigenze militari, come di solito avviene, nacque l'operazione **Tinkertoy.**

Di questa, si hanno precise notizie venendo dal 1952 in poi.

Si tratta di un progetto originale dell'Ufficio Navale dell'Aeronautica Americana (U.S. Air-Navy Tactical-Bureau) che tendeva a fare «le radio con la pressa», come affermò un alto esponente di quell'organizzazione.

In pratica, la Tinkertoy tendeva ad unificare ogni realizzazione elettronica in forma di «meccano»: appunto, secondo il termine scherzoso come «gioco della saldatura». Tanti e tanti moduli standard assiemabili a gruppi, tutti identici, tutti di eguale prestazioni.

Con questi moduli si sarebbe dovuto realizzare ogni cosa: dal radiotelefono all'oscilloscopio al radar, al sonar, alla radioboa.

Logicamente, come spesso avviene nei grandi organismi, la «Tinkertoy» si ammalò di elefantiasi e rimase nelle sue posizioni mentre la tecnica progrediva spontaneamente.

Ma vediamo cosa produsse, e perchè ci interessa.

Vi è in America, un Ufficio Nazionale che controlla la produzione elettronica, la guida, l'assiste in vari modi. Il detto è l'Onnipresente ed Onnipotente «National Bureau of Standard», NBS, che praticamente fa e disfa ogni iniziativa di una certa importanza in quel Paese.

Ora, ai tempi della guerra di Corea, l'NBS abbracciò caldamente la operazione Tinkertoy ponendo i dettami fondamentali.

Secondo i ricercatori dell'NBS, il fondamento della tecnica poteva essere costituito come segue su tre punti...

a) Posto che i componenti elettronici correnti principali hanno un numero «di tipi» limitato: resistenze, condensatori, induttanze, tubi e loro zoccoli, impedenze; poteva essere certamente creato un MODULO universale fatto in modo da accogliere qualunque di tali componenti, nei vari valori. Il **modulo** doveva però essere tale da poter essere «impaccato» molto facilmente a gruppi con altri e di tali dimensioni da essere al tempo stesso minuscolo e capace di accogliere pressoché ogni componente nei più diversi valori.

b) Il modulo doveva essere facilmente costruibile con una attrezzatura altamente automatizzata, quindi minimo costo, produzione massiccia. Un pò come le navi tipo Liberty o i carri armati Sherman del '44, insomma. Il modulo doveva essere tale da consentire una rapidissima intercambiabilità, una grande flessibilità di impiego, e NON do-

Dall'operazione « Tinkertoy », per la verità, fallita perchè bruciata dai tempi, vedremo in questo articolo lo strano seguito nella produzione dei «veri» Circuiti integrati: i primi, i cosiddetti «Ibridi».

veva usare componenti deperibili, costosi, costituiti con materie vincolate all'importazione.

c) Il modulo doveva essere tale da consentire un facile assemblaggio per ogni specie di apparecchio utilizzatore.

A-B-C; semplice no? No: tutto fuor che semplice, come accade sovente quando si parla di elettronica.

Il risultato dei soliti miliardi di dollari, dello studio di stuoli di progettisti fu un quadratino: sissignori. Un quadratino di steatite speciale da 22x22 mm (figg. 1-2-3-4-5-6), spesso 1,4-1,8 mm, portante 12 tacche metalizzate. La montagna aveva allora partorito il topo? Sì e no, perchè l'idea non era imbecille

Il «quadratino di porcellana», poteva effettivamente servire come supporto per quasi tutti i componenti radio elettronici «passivi» esistenti al momento. I resistori, di qualunque valore, potevano essere stampati con il processo serigrafico che abbiamo già visto nella scorsa puntata. Migliaia o milioni alla volta, occorrendo, magari a due o tre per piastrina come mostrano le figure 4 e 6 sebbene i costruttori preferissero attenersi alla norma di «un pezzo per piastra». Addirittura, vi erano moduli che non portavano alcun componente, ma solo delle interconnessioni. Il che può parere paradossale, ma non poi tanto se si considera l'assemblaggio generale dei moduli sovrapposti basati sui collegamenti laterali saldati alle tacche, argentate, presenti sui bordi.

Sebbene la costruzione modulare detta abbia avuto un grande interesse fino al 1957, con l'entusiasmo che solo i bambini e gli americani sanno dedicare alle novità, i semiconduttori in essa non erano considerati: ogni gruppo di moduli portava semplicemente uno zoccolo a 7 o 9 contatti da inserire e saldare, quello zoccolo che in seguito divenne lo standard dei circuiti stampati per TV.

Nata con i tubi elettronici, l'operazione Tinkertoy perì con il predominio di esse, surclassate in molti casi persino dai primi impieghi dei semiconduttori. Finì la guerra in Corea. Mc Arthur non bombardò la Cina, ed i moduli furono contestati da varie industrie. Il Tinkertoy fu presentato come in effetti era: un progetto di cervelli ancorati al presente, ciechi ad ogni possibile evoluzione. Praticamente i montaggi Tinkertoy servirono solo per boe idro-microfoniche (fig. 7) che comunque furono realizzate a migliaia, tollerando l'incredibile percentuale di scarti, forse la maggiore in qualsiasi grande impresa industriale americana. Malgrado che alle spalle della Tinkertoy, dopo la fine della guerra di Corea si delineasse un insuccesso che aveva dello spa-

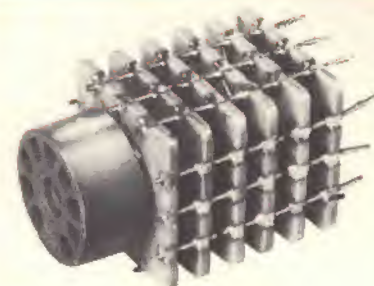


Fig. 1 - Tinkertoy: modulo completo di amplificatore a due stadi per valvola 12 AU7.

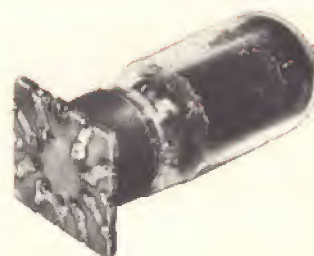


Fig. 2 - Tinkertoy: montaggio dello zoccolo terminale.

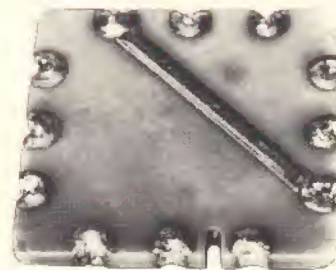


Fig. 3 - Tinkertoy: piastrina portante una resistenza.

ventoso, alcuni tecnici dell'NBS uscirono dallo «establishment» e con il gruppo industriale ACF crearono la ACF elettronica, industria «dedita» (è il caso di dirlo) alla produzione di moduli con elevata automazione.

Nacquero così alcuni radioricevitori ed apparecchi TV (figg. 8-9) che i riparatori si rifiutarono sistematicamente di prendere in considerazione.

Attorno al 1958 l'ACF (American Card and Foundry) con un intuito più unico che raro cessò di produrre i moduli Tinkertoy così come

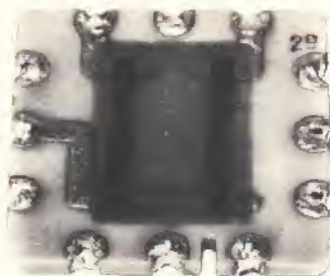


Fig. 4 - Tinkertoy: piastrina portante due resistenze.



Fig. 5 - Tinkertoy: piastrina portante un condensatore.



Fig. 6 - Elemento Tinkertoy complesso, portante due resistenze ed un condensatore by-pass.

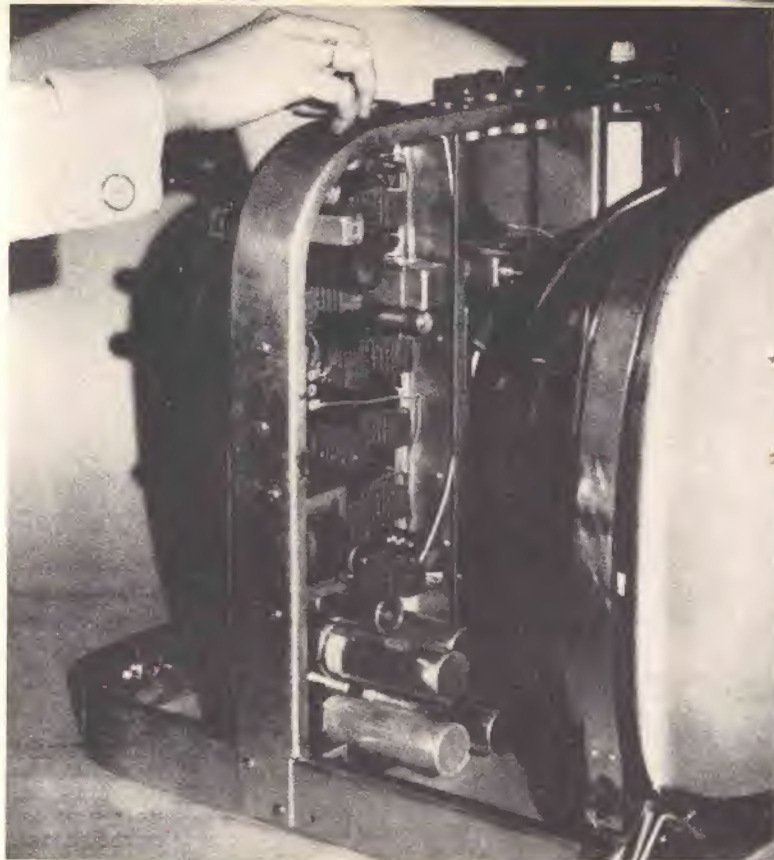


Fig. 8 Televisore realizzato con i moduli Tinkertoy dalla casa americana «A C F Electronics». Si tratta di un apparecchio sperimentale che non è mai stato prodotto in grande serie.

l'Aereovox Corporation che nel frattempo era entrata nel « business».

Del progetto Tinkertoy rimase poco, come in tutti i grossi fallimenti. Oggi, il modulo è completamente abbandonato dai grandi complessi industriali, mentre vi sono dei «Subsidiary» che detengono alcuni stock di ricambio per le boe radiofoniche ancora in opera in questa Europa rimasta all'età della pietra.

Bene; perchè abbiamo riportato il progetto «Coreano»? Per dirvi che anche gli americani ogni tanto fanno delle idiozie? No, macchè: basterebbe vedere certi caccia intercettatori dell'anno scorso, e si avrebbe un buon risultato. Se abbiamo rievocato il Tinkertoy, è solo per puntualizzare un interessante stadio evolutivo dell'elettronica in genere, che forse non vi sarebbe stato se non per cause belliche. Difatti, molti «subcontractors» del Tinkertoy grazie alle spese della difesa USA si fecero un'invidiabile esperienza nel trattamento delle ceramiche, nella loro meccanizzazione, nella composizione di materiali «a strati» isolati tramite dielettrico speciale, e nella «spruzzatura delle resistenze».

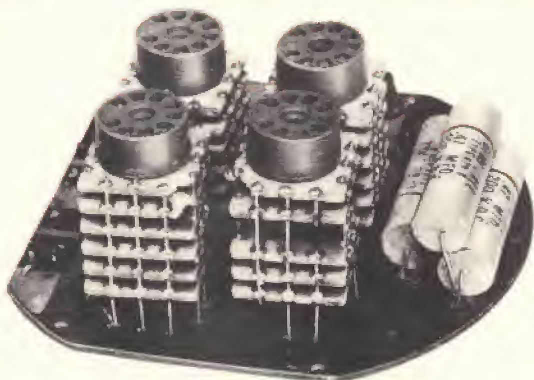


Fig. 7 - Chassis di boa radiofonica utilizzante quattro gruppi di moduli Tinkertoy.

Certamente, proprio da questa «generazione di esperienze» è nato il primo «vero IC»: il Circuito Integrato Ibrido.

Un esempio di questa realizzazione la possiamo vedere nella figura 10: si tratta di un modulo operativo della nota casa IBM che comprende tre transistor planari al silicio, nonchè tre resistenze. E' interessante notare che il modulo occupa uno spazio pari a 1 cm^2: per l'esattezza 11,5 × 12 mm «Fuori tutto».

Ora vediamo; perchè si definisce «ibrido» questo circuito? Beh, semplice; perchè in esso vi sono elementi «creati assieme» ed altri «applicati in seguito». Quelli indissolubili sono le resistenze, gli eventuali

condensatori, i diodi, ed i collegamenti reciproci.

Quelli applicati sono i transistor.

Se il lettore osserva con estrema attenzione la fotografia di fig. 10, noterà facilmente i «vari pezzi».

Le resistenze, sono le stratificazioni nere e rettangolari che appaiono nette sul fondo. Le connessioni risultano come tracce grigie sinuose, brillanti.

I transistor, infine, sono quei «quadratini» che si staccano dall'assieme. Forse il lettore sarà sorpreso dall'idea che «...quei cosi lì siano transistor.

Se però valuta cosa sia in effetti il nostro semiconduttore, prescindendo dall'involucro, dai terminali ed accessori diversi, vedrà che il tutto si riduce a una piastrina di silicio (in altri casi di germanio) trattato come è noto per formare le zone a «polarità» diversa che determinano il funzionamento.

Appunto in questa forma, i transistor sono montati sull'ibrido, e vengono detti «chips», come certe patatine.

I contatti di tali chips sono tre esilissimi fili che durante la penultima fase di costruzione del circuito ibrido vengono saldati ai terminali opportuni.

Praticamente, in questo genere di microcircuiti sono ancora in uso ed anzi in certi casi, essi, per ragioni di costo, competono validamente con i circuiti integrati «puri» formati da solo materiale semiconduttore opportunamente drogato: fig. 11.

Conviene quindi osservare questo definitivo «punto di arrivo» di quella tecnica nata con le radiospolette che abbattevano le «V1» nel 1944.

La base standardizzata per i circuiti è una elaborata Steatite di una qualità estremamente raffinata. Un quadratino da 11 x 11 mm, o 12 x 12 mm. Su ciascun lato di questa base sono fissati quattro «piedini» terminali, affogati nel materiale, muniti di «testina» saldabile e di propaggini lunghe circa 12 mm, che servono per il collegamento al resto dell'apparecchio utilizzatore.

Dato che i «piedini» angolari sono comuni per ogni lato, in effetti i punti di attacco risultano 12: un numero sufficiente per i più vari circuiti ed impieghi.



Fig. 9 - Oscillatore verticale del televisore di fig. 8 scomposto nelle singole basette.



Fig. 10 - Circuito integrato «Ibrido» (IBM) formato da tre transistor ed altrettante resistenze. Le resistenze sono le piccole zone scure che si scorgono al centro. I transistor corrispondono alle piccolissime piastrine quadrate poste negli «incroci» delle connessioni: queste ultime sono realizzate in argento.

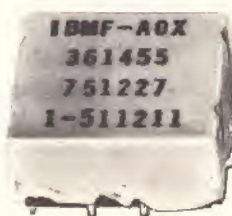






Fig. 11 - Circuiti integrati comunemente in uso anche oggi.

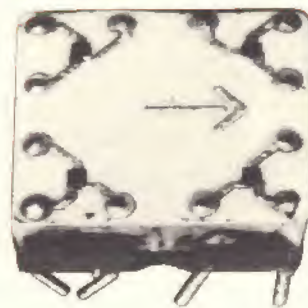


Fig. 11/b - IC ibrido formato da quattro soli transistor che si scorgono negli angoli della piastrina di Steatite, con le tre connessioni per ciascuno, corrispondenti a E-B-C.

Le resistenze disposte sul circuito integrato misurano da 1 a 5 mm in lunghezza, altrettanto in larghezza. Per le misure di ciascuna vale in primo luogo la dissipazione prevista; generalmente però, le dimensioni sono all'inizio maggiori di quelle progettate per formare un valore più basso da «rettificare» con successive operazioni per ottenere la resistenza esatta necessaria. Questo complicato «iter» dipende semplicemente dal fatto che anche con le modernissime tecniche automatizzate odierne difficilmente si può «spruzzare» o depositare la pasta di carbone con una precisione talmente elevata da creare i valori assoluti previsti. Co-

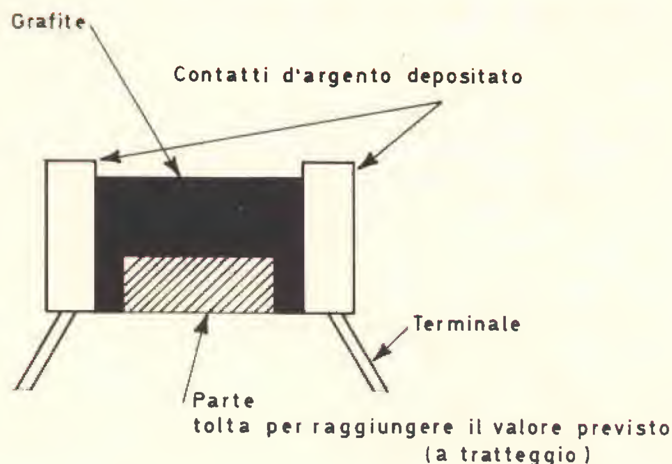
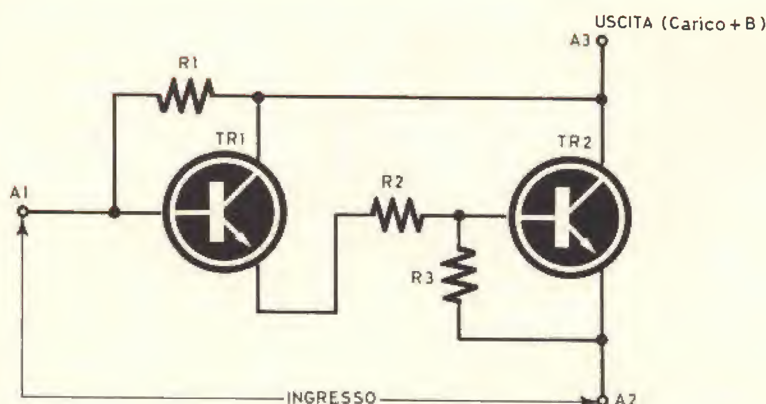


Fig. 12 - Rettifica di una resistenza «integrata»



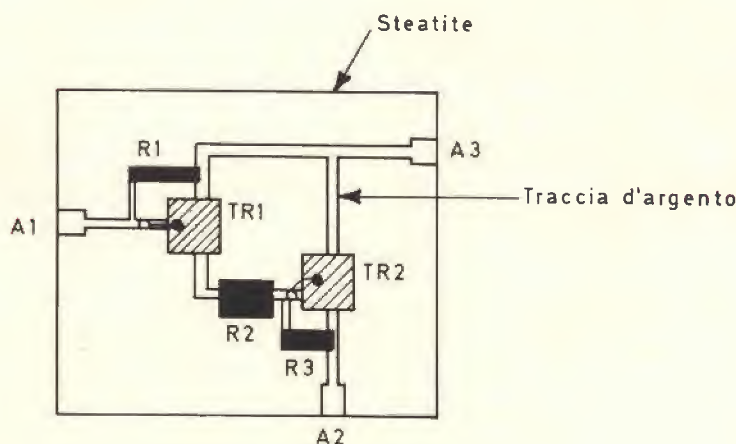


Fig. 13 - Amplificatore a due stadi c.c./c.a. che può essere realizzato come detto nel testo, secondo la tecnica degli IC ibridi.

me si vede nelle nostre fotografie, anzi, quasi tutte le resistenze sono «rettificate». La figura 12 mostra in dettaglio l'operazione.

Le connessioni alle resistenze sono effettuate nel modo già studiato per i moduli Tinkertoy: ovvero metallizzando le estremità e unendo tale metallizzazione con la traccia a base di argento che serve per il «cablaggio» generale andando da uno all'altro terminale.

Un fatto che non potrà non interessare i nostri lettori, è che gli IC ibridi, possono essere facilmente costruiti anche con mezzi casalinghi.

I transistor in Chip, possono essere infatti richiesti alla SGS che fornisce in questa forma tutti i tipi di maggior consumo, planari epitassiali. Inoltre, il materiale apparentemente più difficoltoso da reperire, che è l'argento colloidale in forma di inchiostro, è distribuito dalla G.B.C. sotto il numero di codice LC/0420-00.

Tale inchiostro, può essere usato anche per formare piastre di condensatori, attacchi ad ampie superfici, zone di massa o schermature. Le resistenze, possono essere realizzate tritando finemente le «mine» da matite, poi impastando la polre con un collante del genere G.B.C. LC/1490-00 oppure LC/1590-00. Ovviamente, più polvere sarà incorporata in ogni goccia di collante, e minore risulterà il valore ohmico della zona grafitata. Con un oculato «drogaggio» della colla, si potrà quindi tenere un'ampia scala di resistenze.

Per la ceramica di base, infine, non crediamo che vi siano eccessive difficoltà di reperimento, sia nei ricambi nuovi, sia, in particolare, nel recupero.

La figura 13 mostra (in scala 4 : 1) un esempio di circuito integrato realizzato in questo modo, che corrisponde a un amplificatore a due stadi di c.c./a.a.

Ci ripromettiamo comunque di corredare queste note... storiche con una trattazione meno stringata ed anzi corredata di numerosi esempi pratici, relativa all'autocostruzione di IC «ibridi» iperminiaturizzati ma non troppo difficili da realizzare. Questa trattazione seguirà sulle pagine della rivista, a breve scadenza.

Ciao, gente!

IL MODELLI



Con questo numero iniziamo una nuova rubrica: «Il modellismo». Tale materia non poteva mancare in una rivista che si occupa in prevalenza di tutti quegli argomenti che spronano l'appassionato a scoprire ed apprendere cose nuove e cioè: a sperimentare. Perciò abbiamo pensato che il modellismo, per le sue proprie particolarità, debba rientrare autorevolmente a far parte degli argomenti trattati da «Sperimentare».

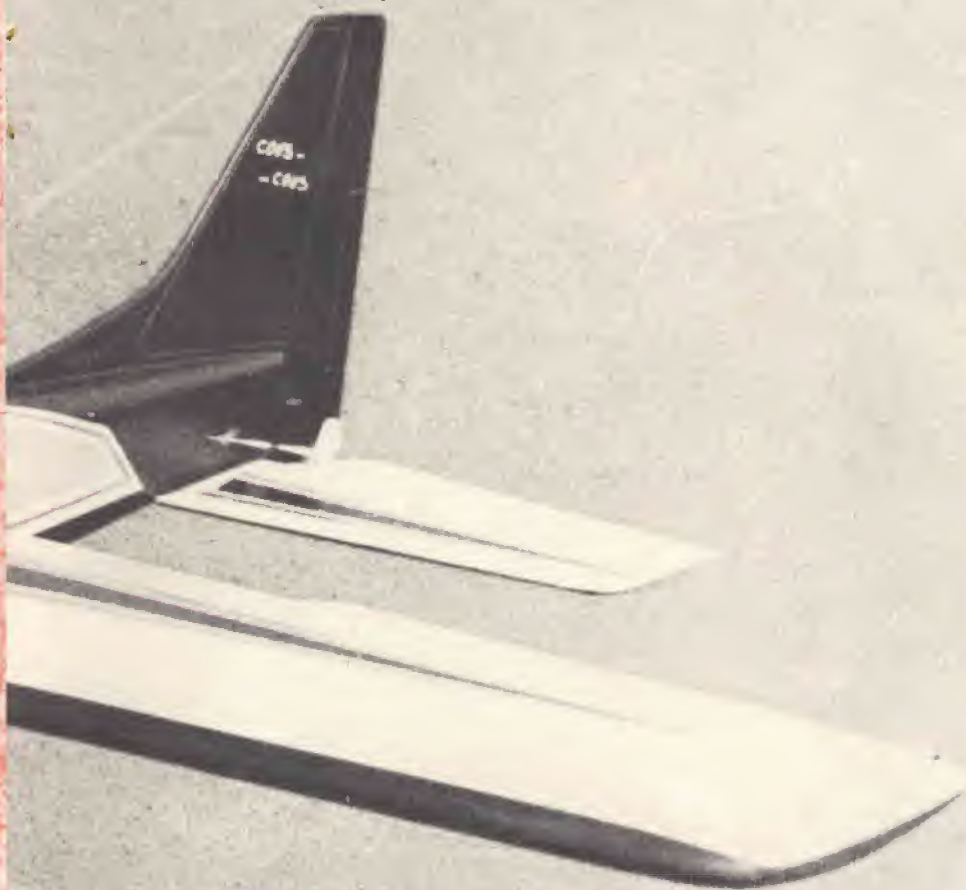
Entrando nel vivo della materia più in dettaglio possiamo suddividere il modellismo in quattro importanti gruppi: Aeromodellismo, Navimodellismo, Automodellismo e Trenimodellismo.

Molti sono gli appassionati che si occupano di modellismo, e moltissimi sono quelli che si vorrebbero dedicare, ma per pigrizia di iniziare o per mancanza di documentazione su cui basare i propri inizi, non vi si dedicano. Sarà invece nostra cura indirizzarvi, consigliarvi e insegnarvi tutte le malizie costruttive per mettervi in grado di costruire aerei, navi, ecc.

Principalmente tratteremo l'aeromodellismo ed il navimodellismo, sia dal punto di vista costruttivo, sia dal punto di vista pratico, e cioè dell'efficienza in volo ed in navigazione, e dal punto di vista sistemazione a bordo di motori, vuoi elettrici vuoi a scoppio, e dei vari apparati rice-trasmittenti per il comando a distanza delle varie realizzazioni.

SMO

di Franco REINERO



Infatti non è sufficiente costruire un bell'aereo od una bella nave e poi appenderli al classico chiodo, occorre farli funzionare. Questa affermazione non è assoluta in quanto si vedono in giro bellissimi modelli, i così detti statici o solidi, che vengono usati come soprammobili e che vengono costruiti da coloro che traggono la massima soddisfazione nella costruzione e non nella movimentazione.

Per coloro che vogliono rendersi conto di cosa verrà trattato, possiamo dire che l'argomento verrà esposto con questo criterio: Introduzione, descrizione dei materiali ed attrezzature necessarie, costruzione del modello, applicazioni motoristiche, applicazioni di radiocomando. Il tutto sarà ovviamente corredato e completato da disegni e fotografie. In un secondo tempo tratteremo di modelli già esistenti sul mercato e sulle possibilità offerte dalle radio, dalle più semplici alle più complesse. Naturalmente saremo a disposizione di tutti coloro che vorranno sottoporci i loro problemi e le loro difficoltà e saremo ben lieti se potremo risolvere tutti i loro dubbi modellistici.

Cominciamo con l'Aeromodellismo. In cosa consiste? Non è facile dare una definizione in poche parole di questo argomento. Infatti, a prescindere dal fatto che, come dice il termine si tratta di materia riguardante modelli di aerei, occorre tenere presente i numerosi fattori che concorrono a formare l'aeromodellismo ed in sostanza un buon aeromodellista.

Prima di tutto vorrei dire ai non più giovani: non abbiate paura a dedicarvi a questo «hobby»; questo non è un gioco da bambini come molti sostengono. Certo che se ci si limita a fare un piccolo aereo di facile costruzione e basta, la cosa presenta nessun o per lo meno scarso interesse. Ma quando si comincia a progettare, disegnare, costruire e collaudare un modello più impegnativo, la cosa non è poi così semplice come può apparire a prima vista. Se poi il modello non è fatto per puro piacere personale, ma per poter partecipare a gare nazionali ed internazionali od addirittura per i campionati del mondo, bisogna avere particolari doti di capacità, che evidentemente non sono alla portata di tutti. Comunque non scoraggiatevi; anch'io quando cominciai, ero completamente a digiuno di tutto ed ora, modestamente, me la cavo benino in campo nazionale.

Numerosi sono dunque i fattori che contribuiscono a formare un buon aeromodellista.

Prima di tutto risulta necessaria la conoscenza dei principi fondamentali che regolano il volo degli aeromodelli e cioè i principi di aerodinamica. Ma questo non è che l'inizio; infatti colui che vuole emergere o comunque vuole comprendere maggiormente il perchè teorico di quello che avviene in pratica durante il volo di un aeromobile dovrà per forza di cose consultare testi di aerodinamica, che vanno dal semplice manuale al te-



Fig. 1 - Fedele riproduzione dell'aereo CESSMA. Questo modello è stato dotato di radiocomando.



Fig. 2 - Aliante radiocomandato. La durata del volo di questo tipo di modello, dipende dal pilota a terra e dalle capacità del modello stesso nello sfruttare le correnti aeree.

sto universitario. Tutto ciò inoltre non è fine a sè stesso, non è altro che la base di partenza per la impostazione di un buon progetto. Infatti l'aeromodellista esperto, proprio in base alla propria esperienza e soprattutto, in base alle sue conoscenze di aerodinamica progetta l'aeromodello da gara. Naturalmente il progetto dovrà tenere in massimo conto la costruzione, che è il successivo passo. Perchè questo? In fase di realizzazione tutte le difficoltà costruttive devono già essere state appianate e perchè già in fase di progetto converrà tenere presente ed adottare tutte quelle soluzioni tecniche che danno le maggiori garanzie, sia perchè già sperimentate da altri sia perchè rendono il nuovo aeromodello superiore, come efficienza, a tutti gli altri.

La successiva fase, e cioè quella costruttiva, è molto delicata ed in essa l'aeromodellista dovrà esprimere tutte le sue qualità di realizzatore. Un buon progetto non è tale se in fase di realizzazione non sono soddisfatte tutte le aspettative della progettazione.

E' sufficiente che un particolare del modello non sia ben fatto, che la efficienza dello stesso in volo risulti al di sotto di quella che sarebbe, se lo stesso particolare fosse a posto. Una svergolatura all'ala, i timoni più pesanti del dovuto, la fusoliera storta possono inficiare tutto un modello. Solo una perfetta costruzione, che si ottiene con pazienza e cura, dà ottimi risultati.

Infine il volo. In questa fase si realizzano le aspettative della progettazione oppure si verifica la catastrofe. Infatti a volte l'imponderabile interviene ed il lavoro di mesi sfuma in pochi attimi, ma non siamo così catastrofici: diciamo che il modello soddisfa le esigenze iniziali. A questo punto si deve esplicare una funzione di critica; si deve valutare a vista se il volo è corretto, se vi sono dei difetti e quali e, soprattutto, essere



Fig. 3 - Aeromodello «KiKi» radiocomandato particolarmente adatto per acrobazie. Per meglio mettere in evidenza le dimensioni di questo modello lo abbiamo fotografato con una persona.

in grado di eliminarli, apportando le dovute correzioni. Naturalmente si parla di difetti marginali in quanto quelli sostanziali dovrebbero già essere stati eliminati in fase di progetto o di costruzione.

Per il volo gli aerei necessitano dell'elemento propulsore. Esso è costituito o da un motore a scoppio oppure da un sistema a matassa elastica che fa girare l'elica (modelli ad elastico). Il motore può funzionare sempre durante tutto il volo del modello (modelli acrobatici, riproduzioni, velocità, radiocomandi) oppure può servire solo per portare in quota il modello (motomodelli). Esistono poi i modelli privi di elemento propulsore (veleggiatori od alianti) che vengono portati in quota mediante un cavo di traino, come gli aquiloni, e poi lasciati liberi di volare a piacimento.

E' evidente che per coloro che fanno funzionare i motori a scoppio sarà necessaria una conoscenza della meccanica motoristica e dei principi di funzionamento dei particolari tipi di motori usati. Tale conoscenza sarà poi molto utile per individuare malfunzionamenti e sostituire pezzi di ricambio.

L'optimum in campo aeromodellistico è l'uso della radio rice-trasmittente. Esistono in commercio ottime scatole di montaggio radio ed apparecchiature già pronte che permettono una buona sicurezza in volo.

Sarà proprio in funzione di queste applicazioni radio che noi tratteremo la materia aeromodellistica. Si tenga presente che la parte generale della costruzione è comune a tutti i tipi di aeromodelli e pertanto colui che alla fine non si sentirà ancora sicuro nell'applicare un radiocomando al modello potrà utilizzare le proprie conoscenze costruttive ad altri tipi di aerei. Comunque in base alla mia esperienza posso affermare che saranno pochissimi coloro che non applicheranno un radiocomando al loro aereo.

Una sola raccomandazione: cominciate per gradi, seguite i consigli dei più esperti, non cercate di fare di più di quello che le vostre forze vi consentono. I risultati non mancheranno.

POPOLAZIONE UNIVERSITARIA DELLA COMUNITA' EUROPEA (1965)

Paese	Nazionale	Straniera	Totale	% degli stranieri
Belgio	68.000	6.000	74.000	8,11
Francia	406.000	28.000	434.000	6,45
Germania	341.000	27.000	368.000	7,33
Italia	296.000	4.000	300.000	1,33
Olanda	91.000	1.000	92.000	1,09
Comunità	1.202.000	66.000	1.268.000	5,20

I dati relativi alla Francia, all'Italia e al Belgio comprendono sostanzialmente tutti i tipi di istruzione superiore. Quelli tedeschi non includono le «Ingenieurschulen», le «Technikerschulen» e le «Höhere Fachschulen», che nel 1965 erano frequentate da 91.000 studenti, di cui 4.000 stranieri (4,39%). Quelli olandesi non comprendono i 28.000 studenti (1965) dell'istruzione professionale superiore; sono esclusi inoltre i «fuori corso» e assimilati (Italia, Francia e Germania). Il Lussemburgo è stato omesso perchè il quadro della sua istruzione è irrilevante ai fini della graduatoria (166 studenti universitari, dei quali circa un settimo stranieri).

Questo indicatore di direzione per biciclette, ciclomotori e motociclette rappresenta un accessorio insolito ma certamente di grande utilità, specialmente durante le ore notturne.

UN INDICATORE DI DIREZIONE PER CICLI E MOTOCICLI



L'apparecchio che è oggetto di questa descrizione pur potendo essere catalogato nella schiera dei «gadgets» si differenzia da questi perchè ha una utilità pratica.

Infatti, oltre a lampeggiare, questo montaggio evita la noiosa, e a volte anche pericolosa, segnalazione di cambio di direzione, da parte del ciclista o del motociclista, per mezzo del solito «braccio sporgente».

Infatti, chi per diversi motivi è solito usare cicli, motocicli o moto, sa che, mentre di giorno la segnalazione di cambio di direzione con il braccio è cosa abbastanza semplice, di notte questo gesto è spesso invisibile per gli automobilisti e di conseguenza i rischi sono spesso gravi.

Il numero degli incidenti, a volte con conseguenze disastrose, dovuti a questo fatto è senza dubbio notevole, per cui, tenuto conto della semplicità realizzativa, della economicità e dell'utilità di questo montaggio, riteniamo che possa interessare molti dei nostri lettori.

I requisiti essenziali ai quali deve assolvere questo apparecchio sono rappresentati dalla necessità di far lampeggiare due lampade in serie con una cadenza pressochè regolare, molto lenta, e da un ingombro sufficientemente ridotto da permetterne una pratica installazione su motociclette e biciclette. Il montaggio inoltre deve presentare un debole consumo al fine di evitare l'impiego di pile troppo grosse.

L'apparecchio essenzialmente si compone di due parti: il lampeggiatore che costituisce la parte elettronica e le commutazioni.

SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Lo schema elettrico di questo apparecchio è visibile in figura 1. La alimentazione come si può vedere è fornita da una normale pila da 4,5 V. L'oscillatore impiega un semplicissimo multivibratore nel quale gli elementi principali sono costituiti da due transistor del tipo AC 128. E' bene comunque precisare che per quanto concerne i transistor non esistono particolari restrizioni, infatti essi non sono affatto critici e anzichè il tipo AC 128 possono essere utilizzati altri transistor con caratteristiche similari.

Come tutti i circuiti del genere anche in questo multivibratore quando un transistor conduce l'altro rimane bloccato.

Il punto di interdizione viene variato dalla carica di un condensatore elettrolitico, l'interdizione viene applicata ora all'uno ora all'altro transistor con un ciclo che continua fino a che la tensione di alimentazione viene applicata.

In pratica si ha una oscillazione. Tenendo conto di ciò che si sa delle caratteristiche di carica e scarica di un condensatore è possibile immaginare quali segnali si possono raccogliere in ogni istante.

In questo caso specifico è interessante considerare la tensione di collettore di ciascun transistor.

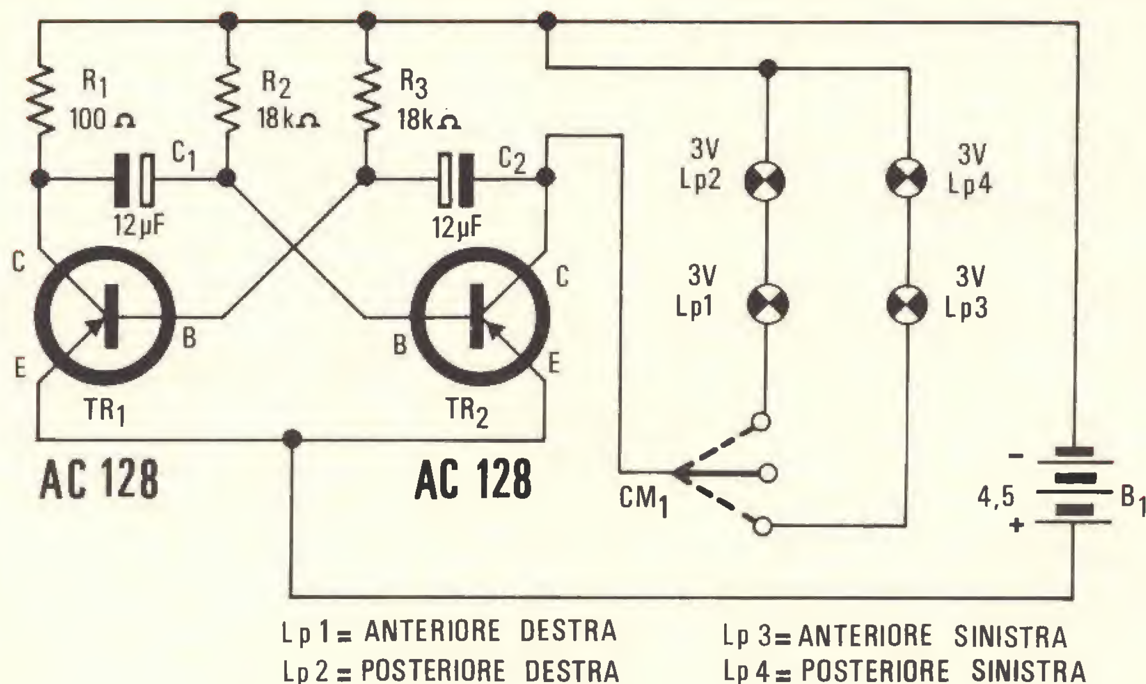


Fig. 1 - Schema elettrico dell'indicatore di direzione.

Quando TR1 conduce la corrente di collettore circola attraverso il resistore R1 da 100 Ω collegato al polo negativo.

In questo modo non si ha alcuna corrente sul collettore di TR2 che è bloccato e le lampade rimangono spente.

Nel ciclo seguente, è TR2 che conduce ed in questo caso R1 non è più percorso da alcune corrente.

Per contro, si ha una corrente al collettore di TR2 e le lampade si illuminano per un semi-periodo.

Nel caso di multivibratori impiegati per fornire dei segnali a frequenza elevata, si possono utilizzare dei condensatori di piccola capacità. In questo caso è possibile variare la frequenza facendo cambiare la resistenza del circuito RC.

E' risaputo però che la frequenza è determinata dalla costante di tempo e che per calcolare la durata del periodo è necessario applicare la formula:

$$T = 0{,}7 \times R \times C$$

Nella quale T è il tempo del periodo espresso in secondi, R la resistenza in ohm e C la capacità in farad.

Da ciò è facile dedurre che per ottenere periodi molto lunghi, circa mezzo secondo, è necessario aumentare la resistenza fino ad un valore quasi astronomico, che tenuto conto delle caratteristiche dei transistor, creerebbe, serie difficoltà di funzionamento, oppure aumentare la capacità del condensatore.

Si cade così in una gamma di valori solitamente coperta dai condensatori elettrolitici.

I valori degli elementi che determinano la costante di tempo in questo montaggio sono R = 18 kΩ o 22 kΩ e C = 12 μF. Si ha così un ritmo di lampeggio compreso dalle norme regolamentari imposte dal codice della strada.

Le quattro lampade impiegate devono potere accendersi a due a due: anteriore destra e posteriore destra; anteriore sinistra e posteriore sinistra. Su ciascuna rete le due lampade, di medesime caratteristiche, sono collegate in serie.

Un commutatore a tre posizioni permette di scegliere fra: canale sinistro, arresto e canale destro.

Dopo aver visto il funzionamento del circuito è necessario esaminarne il montaggio.

MONTAGGIO

La prima cosa da fare è quella di studiare attentamente il cablaggio del multivibratore.

Questo semplice circuito può essere cablato su una barretta a capicorda come è visibile in fig. 2.

I terminali dei transistor e dei componenti vanno isolati con del tubetto. Ciò è necessario in quanto bisogna evitare ogni contatto accidentale che potrebbe verificarsi molto facilmente dato che il montaggio viene impiegato in condizioni di vibrazioni permanenti. Per lo stesso motivo è necessario che le saldature siano realizzate nel modo più perfetto possibile. Il tutto sarà posto in un contenitore di dimensioni adatte a contenere anche la pila.

Il fissaggio dell'apparecchio deve essere fatto in modo da permettere una facile sostituzione della pila e nel contempo un pratico accesso alla manopola di comando posta sull'alberino del commutatore. Su un lato dell'apparecchio è necessario sistemare le prese che collegano le lampade al montaggio.

Il collegamento deve essere fatto con filo di rame a diversi conduttori intrecciati di piccola sezione, isolato con una guaina plastica. Le lampade utilizzate devono essere di 3 oppure 2,5 V, di tipo comune. Le lampade anteriori vanno poste in una custodia bianca mentre quelle posteriori vanno sistemate in una custodia rossa. Anche per queste lampade è necessario provvedere una eventuale rapida operazione di sostituzione.

La fig. 3 illustra i collegamenti dell'insieme degli elementi. Nel caso in cui si voglia utilizzare invece della pila, la tensione di una batteria, eventualmente disponibile sulla motocicletta, è necessario cambiare il tipo di lampade. I transistor AC 128 possono sopportare una tensione di 12 e anche 14 V. L'importante, comunque, è di poter disporre di una tensione continua e, nel limite del possibile, costante.

Volendo modificare la cadenza di questo montaggio, aumentandolo o diminuendolo, è necessario variare la capacità dei condensatori. Ad esempio, nel caso si desideri un tempo di accensione più breve di quello di spegnimento, o viceversa, è possibile usare dei valori rispettivamente di 12 e 100 μF.

Questo montaggio deve funzionare al primo collaudo.

Se non dovesse oscillare immediatamente, le cause vanno ricercate nello stato dei transitor e nella

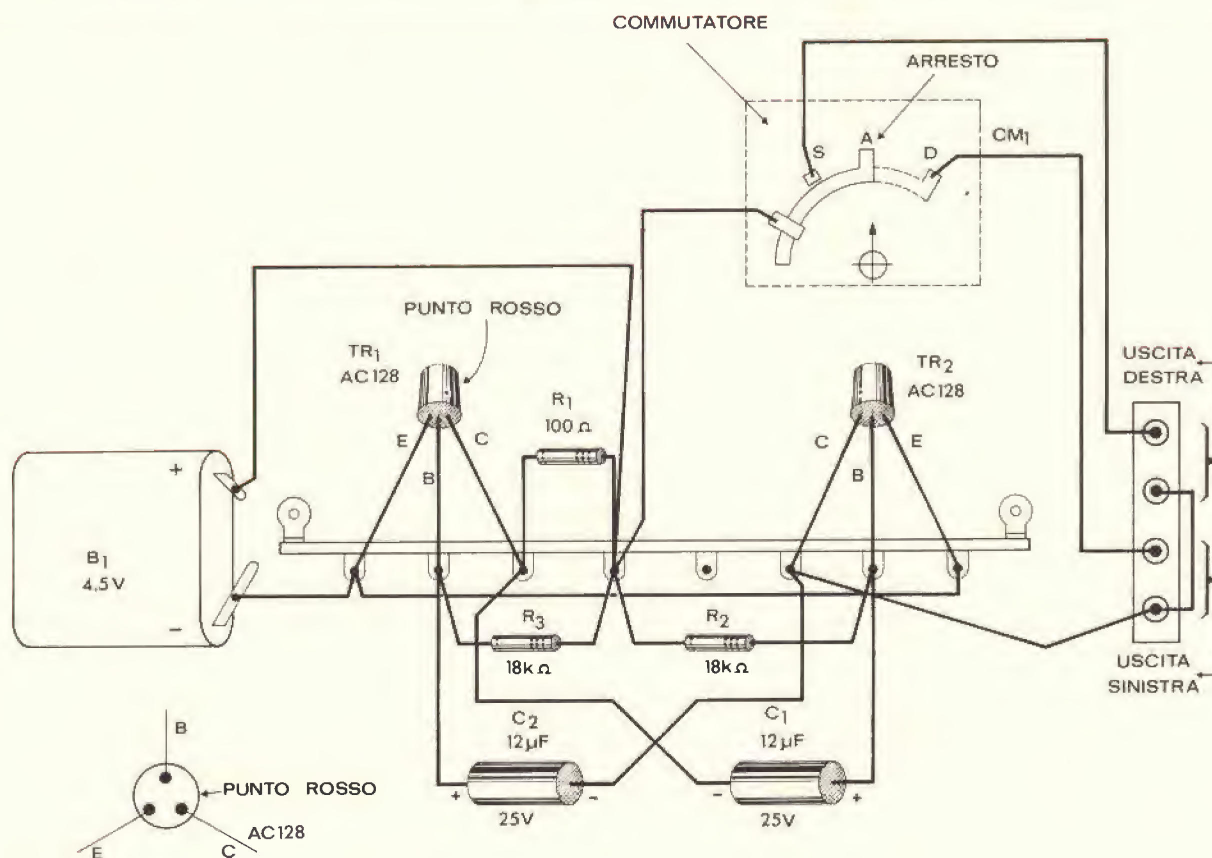


Fig. 2 - Schema di cablaggio e disposizione dei terminali del transistor AC 128.

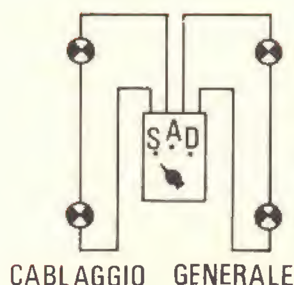




Fig. 3

eventuale inversione di polarità dei condensatori elettrolitici .

Un errore di quest'ultimo tipo può causare il danneggiamento irreparabile di un transistor.

Per il cablaggio dei transistor, al fine di non invertirne i terminali, è bene osservare la disposizione di figura 2 nella quale si nota che il punto rosso indica il collettore.

I componenti non necessitano di alcuna nota particolare. Infatti come resistenze possono essere usate dei comuni tipi al 10% di tolleranza, mentre per i condensatori elettrolitici l'unica nota riguarda la tensione di lavoro che è bene sia di 25 V. Per le lampade e i transistor, come si è detto, non esistono particolari restrizioni, mentre il commutatore deve essere del tipo a 1 via - 3 posizioni.

Come si vede questo montaggio se eseguito con un minimo di attenzione non presenta particolari difficoltà e certamente ricompenserà largamente chi vorrà realizzarlo.

«da Radio Television Pratique»

LA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA NELLE GROTTE

di Renato TOMMASINI

E' sottinteso che chi si interessa di fotografia speleologica è colui che già va nelle cavità sotterranee per esplorare, per fare ricerche biologiche e paleontologiche, perciò gli interessati risultano essere di un ambiente già qualificato e delimitato.Tuttavia, queste brevi note tecniche potranno essere utili anche a chi si dedica alla fotografia in senso generico ed a coloro che osservando una documentazione su una rivista, la guardano ponendosi la domanda sui problemi tecnici che devono essere superati per ottenerla.

Sorvoliamo sulle difficoltà che vengono poste nelle grotte attrezzate turisticamente, dove talvolta addirittura non è permesso fotografare, oppure se è permesso, lo è senza cavalletto e senza flash per cui il risultato è sempre aleatorio, e vediamo invece la cavità di libero accesso in cui questi problemi non si pongono.

La prima scelta è sul formato della pellicola e corrispondentemente della macchina fotografica: 24 x 36 oppure 6 x 6? Nonostante tutte le migliorie tecniche apportate sia alle ottiche che ai materiali sensibili, si può a ragione dire che per il 24x36 sono a favore il minor volume, il minor costo, la maggiore maneggevolezza, ma che i risultati si presteranno sì a delle buone copie in bianco e nero o a delle belle proiezioni, ma non a delle riproduzioni per la stampa. In questo campo ormai il 6 x 6 ha il monopolio. I formati maggiori sono da escludere per il loro peso ed ingombro, salvo casi veramente eccezionali in cavità di accesso relativamente agevole.

Nella scelta fra bianco-nero e colore, nonostante le maggiori difficoltà di esecuzione, quest'ultimo è il favorito non solo per il migliore effetto spettacolare, ma soprattutto perchè nelle zone non ad illuminazione radente ma frontale e piatta, le leggere variazioni di tonalità di colore nel bianco nero risultano con una intensità di grigio eguale e perciò con contrasto annullato fra loro.

Desunto questo, risulta evidente la diversa tecnica di illuminazione: che deve essere, per il bianco-nero, tale da aumentare il contrasto degli oggetti, mentre per avere fedeltà nei colori, deve essere il più uniforme possibile. Prima di approfondire la tecnica di illuminazione è bene parlare un po' dei mezzi disponibili:

a) Lampi con polvere di magnesio

b) Lampeggiatore elettronico

c) Lampadine flash

d) Illuminazione elettrica nelle grotte turistiche

a) L'utilizzazione della polvere di magnesio ormai è superata per gli inconvenienti che presenta: ampia fiammata senza possibilità di riflettore, nuvola di fumo risultante che, se non si vede nella fotografia, certamente impedisce di ripe-



Foto 1 - Fotografia eseguita con macchina fotografica ROLLEI SL66 con Distagon 50 mm, pellicola Ektachrome f/8, illuminazione: «open flash», con due lampadine Sylvania P25B (pareti molto riflettenti e concrezioni cristalline trasparenti) ambiente secco e non freddo.



tere foto, non solo nello stesso ambiente ma anche nelle gallerie vicine. Possibilità di detonazione in caso di umidità.

b) Il lampeggiatore elettronico ha indubbi vantaggi: regolarità di illuminazione, temperatura-colore della luce ideale per il colore, possibilità di decine di lampi. Gli inconvenienti sono, non tanto la possibilità che l'umidità dell'ambiente scarichi gli accumulatori, il peso, la delicatezza, quanto il fatto che la maggioranza di essi sono costruiti per utilizzare il massimo dell'intensità a 6-7 m di distanza ed a questo scopo i fabbricanti utilizzano dei riflettori che danno un fascio di luce concentrata («spot»). Questo fascio di luce concentrata può andare bene quando il lampo elettronico (serve per aiutare la luce ambiente già esistente) ma in caso di ambiente completamente buio risulta troppo evidente con un campo centrale illuminato ed i bordi esterni sottoesposti. E' vero che esistono i lampeggiatori con riflettore regolabile anche sulla posizione «grandangolare», cioè con fascio luminoso più largo, ma sono i più costosi e bisogna tenere in considerazione che detto allargamento del fascio luminoso comporta una perdita della intensità indicata.

c) Le lampadine flash sono quanto di più versatile ci sia. Si possono usare di varia potenza secondo necessità, utilizzando lo stesso apparecchio. Il volume delle lampadine da trasportare è compensato dalla leggerezza del flash con la sua micro-pila incorporata. La parabola riflettente può in alcuni tipi essere riavvolgibile a ventaglio, con conseguente minor ingombro nel trasporto. Più lampadine si consumano, minore è il volume da trasportare (mentre un elettronico scarico conserva fino all'uscita il

Foto 2 - Fotografia eseguita con macchina fotografica ROLLEI SL66 con Distagon 50 mm, pellicola Ektachrome «open flash» f/5.6, illuminazione: 3 lampadine Philips P5B (pareti riflettenti in primo piano, negli altri no) notare in alto la condensazione derivante dalla presenza di numerose persone in ambiente freddo ed umido.

suo peso iniziale). Il problema del fascio di luce «spot» esiste e non ci sono parabole regolabili, il problema però è superabile utilizzando dei riflettori non speculari ma perlinati, che danno una luce più diffusa. Una mancanza sentita è quella della scomparsa su tutti i tipi in commercio, del pulsante di accensione **indipendente** dalla sincronizzazione con la macchina fotografica.

L'apparizione dei «cubo-flash» è troppo recente per avere quell'adeguatamente lungo periodo di tempo per collaudarli in tutte le condizioni. Resta il fatto che fino a 6-7 metri risultano spesso di potenza superiore alle corrispondenti lampadine flash. Ciò evidentemente è dovuto al grande potere riflettente della microscopica parabola incorporata.

d) Le grotte illuminate artificialmente non permettono di predisporre l'illuminazione come si desidera, però di norma essa è già nella posizione che dà migliore effetto. Stà all'operatore variare la posizione di ripresa in maniera adeguata al suo gusto. Questo è comunque l'unico caso in cui si può utilizzare un esposimetro, dato che con gli altri sistemi di illuminazione valgono solo i numeri guida corrispondenti a sensibilità pellicola-diaframma-distanza.

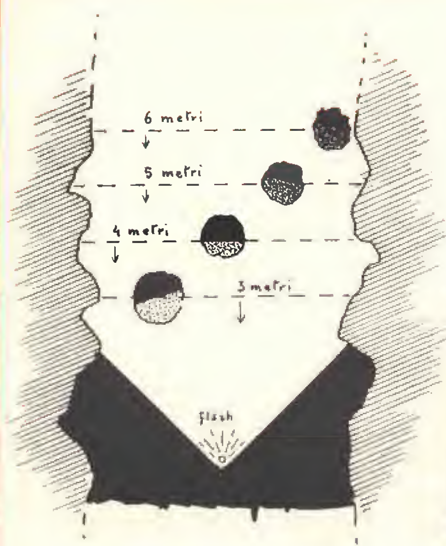
Vagliati tutti i mezzi a disposizione per illuminare degli ambienti completamente bui, resta da esaminare come vanno utilizzati per illuminare non un appartamento con le belle pareti riflettenti, nè l'interno di una chiesa con le sue colonne disposte regolarmente, ma bensì in gallerie lunghe decine di metri con le pareti scure non riflettenti, oppure enormi caverne con colonne di stalattiti o stalagmiti disposte irregolarmente senza



Foto 3 - Fotografia eseguita con macchina fotografica ROLLEI SL66 con Distagon 50 mm, pellicola Ektachrome «open flash» f/5.6, illuminazione: tre lampadine Sylvania P25B, pareti riflettenti, ambiente secco e freddo.



Foto 4 - Fotografia eseguita con macchina fotografica ROLLEI SL66 con Distagon 50 mm, pellicola Ektachrome «open flash» f/8, illuminazione: due lampadine Philips P5B + una Sylvania P25B sotto acqua ambiente freddo-umido, pareti riflettenti.



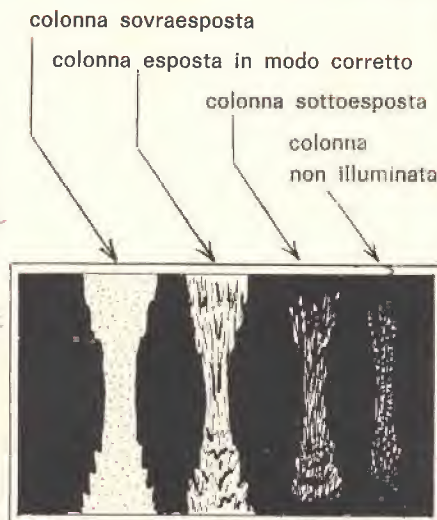
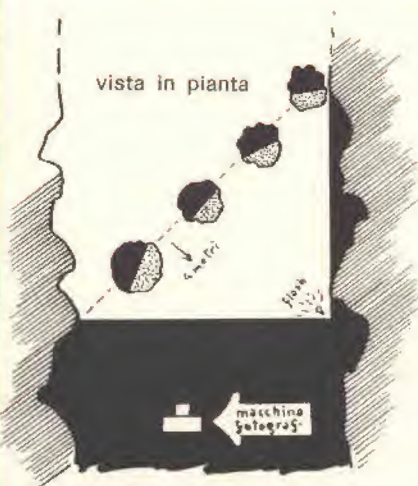
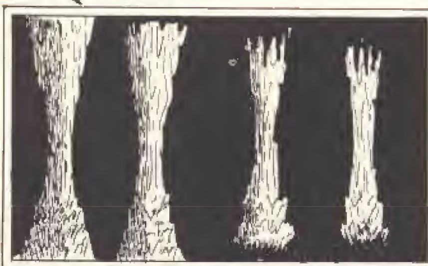


Fig. 1 - Raggio di un flash visto in pianta in una galleria. Vedere nella figura 2 il risultato nella foto.

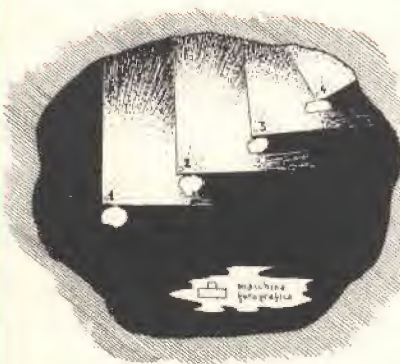
Fig. 2 - Risultato nella foto se la macchina fotografica è a fianco del flash nella figura n. 1.



risultato sulla foto



Figg. 3 e 4 - Tutte le colonne illuminate correttamente.



1) Aprire l'otturatore lasciandolo fisso sul B con un flessibile munito di vite di bloccaggio.
2) Scattare i quattro flash spostandosi al buio, oppure quattro diverse persone scattano quasi contemporaneamente.
3) Chiudere l'otturatore.

Fig. 5 - Schema di lampi flash multipli, con la tecnica dell'«open flash», visto in pianta in una ipotetica caverna.

nessun criterio (fotografico). Prima cosa da tenere in considerazione è che per una illuminazione sincronizzata con la macchina fotografica a causa del cavetto di collegamento il flash (elettronico o a lampadine) non potrà essere molto distante e sarà di fianco. Ne risulterà una illuminazione frontale piatta senza ombre che potrà andare bene fino a 5-6 metri, sia per il b-n che per il colore, ma per ambienti più vasti, essendo unica la sorgente luminosa, non darà buoni risultati.

I motivi sono:

— I primi piani riceveranno molta luce e saranno perciò sovraesposti. I secondi piani riceveranno una esposizione che potrà essere giusta ma l'attenzione di chi osserva la foto verrà distolta dai primi piani predominanti per la sovraesposizione. Il fondo sarà decisamente sottoesposto. Questo risultato non potrà essere accettabile nel b-n per la mancanza di particolari derivata dalla illuminazione piatta sia nei primi piani sovraesposti, sia nei piani del fondo sottoesposto. Nel colore sarà invece la differenza di esposizione che farà sì che i colori risulteranno alterati. Per ottenere risultati migliori le possibilità sono due:

1) Illuminazione unica, non frontale ma laterale (sincronizzata se con un lungo cavetto, altrimenti «open flash», cioè con lampo eseguito non sincronizzato ma con aperto l'otturatore della macchina fotografica).

2) Illuminazione frontale ma multipla, cioè con diversi flash scattati sui vari piani per avere tutto uniformemente illuminato. Troppo complicato da fare sincronizzato, perciò, preferibile l'«open flash».

In tutti i casi va considerato che: i fasci luminosi non devono essere diretti verso l'obiettivo per non «abbagliarlo», che pur entrando nell'angolo di ripresa della foto possono essere scattati se opportunamente schermati da colonne o da figure umane, che è importante che **ogni flash sia alla stessa distanza degli altri dal proprio primo piano illuminato perchè nel calcolare la esposizione non va calcolata la distanza macchina fotografica-oggetto, ma quella flash-oggetto.**

Se una fotografia è illuminata troppo uniformemente e troppo bene, potrà essere perfetta per quanto riguarda il contrasto nel b-n, sia per l'equilibrio nel colore, ma mancherà in uno dei suoi scopi e cioè quello di far capire subito di che si tratta. Sembrerà di vedere qualche scena ripresa all'aperto o nel migliore dei casi un semplice anfratto sotto un tetto di roccia. Allo scopo perciò di dare una immagine corrispondente all'ambiente documentato risulta efficace lasciare **non illuminato il primo piano,** che così rimane scuro e fa da cornice.

Dai dati esposti nella tabella a fianco con numero guida di un cubo - flash per pellicola a 21 din, risulta evidente che per non perdere la nitidezza e la profondità di campo a fuoco, è **meglio usare flash più potenti** per poter usare diaframmi più piccoli. La soluzione di usare pellicole più sensibili non è da preferire perchè, oltre la sensibilità indicata, si va incontro ad eccessiva granulosità nel b/n ed a risultati irreali nel colore. Sempre tenendo in considerazione le difficoltà di inquadratura e di messa a fuoco, utilizzando solo la debole illuminazione delle pile elettriche, risulta evidente che nelle macchine fotografiche con ottica intercambiabile **è preferibile usare sempre i grandangolari** invece dei tele difficili da regolare. Questi ultimi vanno usati solo per riprese ravvicinate **in macrofotografia** delle concrezioni anomali o cristalli.

Un particolare interessante è il fatto che essendo la temperatura interna delle grotte stabile sui 5-12 gradi, la macchina fotografica viene imballata all'esterno magari a 25-30 gradi. Temperatura che acquisisce e cambia pochissimo durante il trasporto proprio a causa dell'isolamento dell'imballo che la protegge. Al momento in cui viene estratta, il notevole sbalzo della temperatura ambiente fa sì che sull'obiettivo si formi una condensazione che lo appanna e che sparirà solo dopo qualche minuto, quando la temperatura della macchina fotografica si sarà equilibrata con quella ambiente. Eliminato questo inconveniente è da tenerne presente un altro, e cioè che molte Ditte usano materiali pregiati che non richiedono lubrificazione per tutti i meccanismi di scatto dell'otturatore, di avanzamento pellicola, di carica dell'otturatore ecc. Nel caso invece di macchine che prevedono una lubrificazione interna o i cui meccanismi sono costruiti con metalli a diversa conducibilità di calore, con gli sbalzi di temperatura troppo rapidi si bloccano, oppure danno la sensazione di funzionare bene mentre è vero il contrario.

Queste note hanno troppo brevemente toccato tanti di quegli argomenti fotografici (tecnica e mezzi di illuminazione, primi e secondi piani, diversità tecnica di assunzione fra b/n e colore, diversità di lunghezze focali ecc.) per ognuno dei quali esistono interi libri che ne dimostrano la complessità. La nostra intenzione non era perciò, evidentemente, quella di poter spiegare compiutamente tutti i problemi tecnici che lo speleologo fotografo deve conoscere, ma di esporre quei casi di particolare interesse che potrebbero servire al fotografo dilettante.



Foto 5 - Fotografia eseguita con macchina fotografica EDIXA TTL 24x36 con Schneider 28 mm, pellicola Ektachrome «open flash» f/5.6, illuminazione: 3 lampadine Sylvania P25B ambiente freddo/umido, pareti riflettenti.

Esempi di esposizione:

Numero guida indicato sul flash o lampadina (relativo alla sensibilità della pellicola fotografica) sempre per 1/30 o 1/60	Distanza fra macchina fotografica e oggetto in metri	Distanza fra il flash e oggetto in metri	Diaframma da usare (tendere ad aprire quando non divisibile) 2.8/4/5.6/8/11
32	8	8	4 (2.8)
32	8	5	5,6
32	5	5	5,6
32	5	8	4 (2.8)
32	10 15	5 5	5,6



ELETTROTECNICA

TUTTO CIO' CHE E' NECESSARIO SAPERE

dodicesima parte a cura di C. e P. SOATI

LE DINAMO ED I MOTORI A CORRENTE CONTINUA

Dopo aver parlato dell'elettromagnetismo e dell'induzione magnetica, attenendoci alla prassi normale, riteniamo necessario, prima di trattare la corrente alternata, dare un rapido sguardo panoramico su quanto concerne il principio di funzionamento dei generatori e dei motori elettrici a corrente continua e degli strumenti di misura.

LA DINAMO

La dinamo è una macchina elettrica il cui compito è di trasformare l'energia meccanica in energia elettrica e il cui funzionamento si basa sui principi dell'induzione elettromagnetica. Essa pertanto è definita **un generatore di corrente continua.**

Naturalmente, affinchè una dinamo possa fornire energia elettrica, è indispensabile che il suo indotto sia mantenuto in movimento da un **generatore di lavoro meccanico,** quale può essere un motore a scoppio, un motore diesel, una caldaia a vapore ecc.

Una dinamo di tipo industriale è costituita essenzialmente dalle seguenti parti:

1) **L'induttore,** cioè quel sistema che provoca il campo magnetico fisso e che è costituito da dei nuclei di ferro, di acciaio o di ghisa, avvolti con del filo, ed in modo da realizzare, unitamente all'indotto, un circuito magnetico chiuso.

In un induttore, come è visibile in figura 1, si notano dei **nuclei** e **giochi** di materiale magnetico attraversati dal flusso magnetico, delle **espansioni polari** che circondano lo spazio in cui gira l'indotto e delle **bobine di campo** o di **eccitazione** che sono avvolte attorno ai nuclei e vengono percosse dalla corrente di eccitazione.

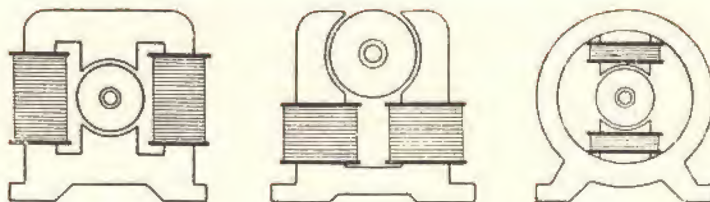


Fig. 1 - Alcune dinamo del tipo con induttore bipolare.

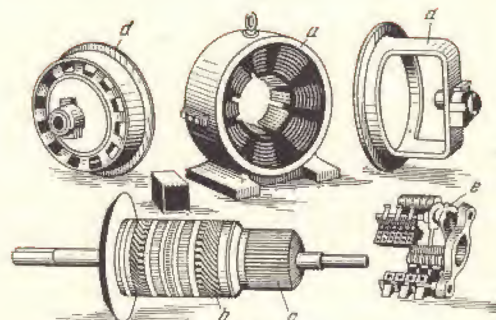


Fig. 2 - Dinamo smontata; a = carcassa con induttore, b = indotto, c = collettore, d = supporti di chiusura e di sostegno dell'albero, e = = corona portaspazzole con spazzole.

2) **l'indotto,** è l'armatura girevole generalmente avente la forma di un nucleo cilindrico, più raramente quella di anello, ed è calettato sull'albero del generatore di energia meccanica.

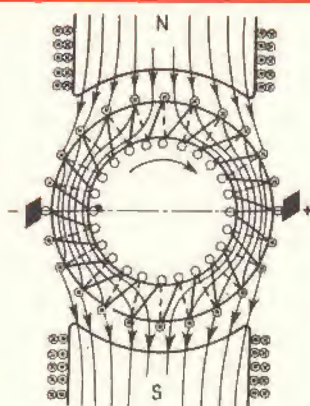


Fig. 4 - Esempio tipico di indotto ad anello. E' anche indicato il senso della f.e.m. e come il flusso non attraversi la parte interna dell'anello.

Per eliminare le perdite dovute alle correnti di Foucault e quelle di isteresi magnetica, l'indotto viene costruito utilizzando preferibilmente del ferro dolce di grande permeabilità e, per diminuire le prime, laminandolo perpendicolarmente all'asse in modo che risulti costituito da tanti lamierini.

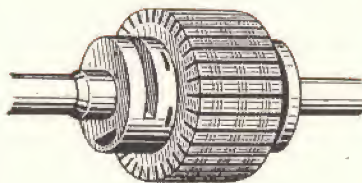


Fig. 3 - Indotto di dinamo o motore elettrico c.c. privo dell'avvolgimento.

TABELLA I

SPAZZOLE DI CARBONE E DI GRAFITE
dati generali

Materiale	Coefficiente d'attrito	c. d. t. di contatto V	Densità di corrente A/cm²	Uso
Carbone: dal puro alle miscele di 25% di carbone con 75% di grafite	0,28-0,2	0,9-1,2	5-5,5	**Commutazione difficile, o per dinamo ad alta tensione. Usi generali per basse tensioni con le percentuali maggiori di grafite.**
Carbone elettrografitico	0,24-0,15	0,85-1,2	7,5-10	**Motori da trazione e a collettore. Convertitrici. Basse tensioni.**
Grafite dura	0,18-0,15	0,8	6-10	**Convertitrici, anelli.**
Rame, grafite	0,18-0,1	0,25-0,45	10-18	**Per anelli e per dinamo a bassa tensione.**

CURA DELLE SPAZZOLE

La manutenzione delle spazzole influisce moltissimo sul buon rendimento di esse; spazzole di ottima qualità danno spesso cattivi risultati perchè mal tenute; al contrario spazzole inadatte possono dare un funzionamento soddisfacente purchè diligentemente curate. E' quindi necessario **tenere ben pulite le spazzole;** la polvere di carbone e di rame che si accumula fra portaspazzola e spazzola può bloccare questa su quella; conseguenze sono la rottura della spazzola e l'incisione del collettore, per cui si rende necessaria la ritornitura di questo.

Sul nucleo sono avvolte le matasse dei conduttori, che costituiscono per l'appunto l'avvolgimento indotto nel quale si generano le forze elettromotrici e le cui estremità, come vedremo, sono collegate al collettore.

3) **Il collettore** è costituito da un certo numero di lamelle, isolate fra di loro con del materiale isolante, generalmente mica o micanite, e il suo compito è quello di consentire di raccogliere le correnti indotte ed avviarle, sempre nella stessa direzione, verso le spazzole in modo da ottenere una corrente continua.

Il collettore consente di evitare di far strisciare le spazzole direttamente sulle spire dell'avvolgimento indotto, che in tal caso dovrebbero essere scoperte dalla parte esterna, con possibilità di corto circuito, e sarebbero anche soggette a consumarsi per strofinio.

Il collettore quindi non è altro che il prolungamento dell'indotto; il numero delle lamelle che lo costituiscono può essere uguale al numero delle spire, o meglio delle matasse dell'indotto, (figura 2).

4) **Le spazzole,** sono composte da carbone grafitico; esse, strisciando sulle lamelle del collettore, consentono di avviare al circuito esterno di utilizzazione, la corrente continua.

Le spazzole sono contenute in appositi portaspazzole che sono costruiti in modo da consentire la regolazione automatica della loro pressione sul collettore via via che il carbone, con il tempo, si consuma.

FUNZIONAMENTO DI UNA DINAMO

Consideriamo, per semplicità di ragionamento, una dinamo avente l'indotto a forma di anello come indicato in figura 4. Il flusso magnetico generato dal circuito indut-

tore attraverserà l'indotto, senza passare per la sua cavità interna. Quando l'indotto sarà messo in rotazione nei conduttori che si trovano nella parte esterna si genererà una forza elettromotrice proporzionale al flusso attraversato mentre i conduttori che passano internamente all'indotto stesso non parteciperanno alla formazione della forza elettromotrice avendo il solo compito di dare continuità all'avvolgimento.

Nel determinare il senso delle forze elettromotrici presenti negli avvolgimenti che costituiscono l'indotto possiamo osservare che le f.e.m. stesse che passano sotto il Polo Nord hanno senso opposto alle f.e.m. indotte delle spire che passano per il Polo Sud. Tenuto perciò conto che la dinamo è simmetrica, le f.e.m. che nascono nell'indotto, essendo perfettamente opposte si equilibrano, e nessuna corrente circolerà perciò nell'avvolgimento.

Pertanto desiderando utilizzare le suddette forze elettromotrici, che sono in opposizione di fase, occorrerà applicare all'indotto un dispositivo che consenta di avviare verso l'esterno le f.e.m. fornite complessivamente dall'avvolgimento. Da qui nasce la necessità di impiegare il collettore e le spazzole che in pratica vengono a dividere l'avvolgimento indotto in due rami in parallelo, aventi forze elettromotrici identiche come è mostrato nelle figure 4 e 5. Se le spazzole venissero spostate rispetto alla posizione indicata nelle figure non si verrebbe ad utilizzare completamente la f.e.m. fornita dall'avvolgimento e, nel caso limite, in cui le spazzole fossero portate in corrispondenza dei poli, si avrebbe esternamente una f.e.m. uguale a zero. Il fenomeno è messo chiaramente in evidenza dalla figura 6 in cui l'avvolgimento indotto (bipolare) è sostituito da due gruppi di pile collegati in serie-parallelo.

Naturalmente il senso delle forze elettromotrici nell'avvolgimento indotto dipende dalla direzione del campo magnetico e dal senso di rotazione dell'indotto. L'induzione risulterà massima nel punto di mezzo dei poli mentre sarà quasi nulla nei punti perpendicolari all'asse dei poli stessi, che passa per il centro dell'indotto. La figura 7 si riferisce ad una curva sviluppata in funzione della ripartizione dell'induzione lungo la superficie di un indotto ad anello. I punti **«a»** e **«b»** sono detti **punti neutri** e la linea che li unisce idealmente è detta **linea neutra.** La zona in cui l'induzione praticamente può esse-

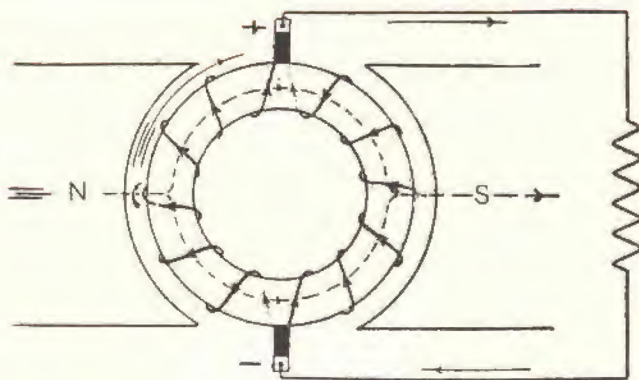


Fig. 5 - Altro schema di circuito indotto di dinamo.

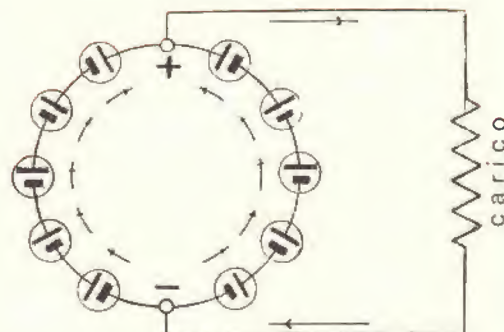


Fig. 6 - Funzionamento del circuito d'indotto delle figure 4 e 5, dimostrato mediante due gruppi di pile in serie, collegate fra loro in parallelo.

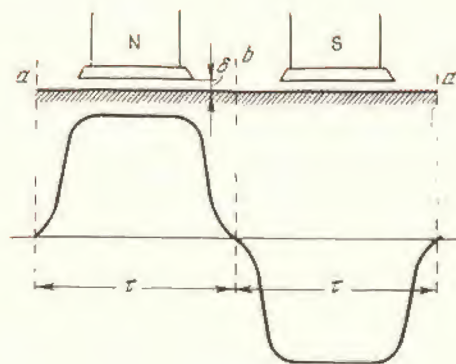


Fig. 7 - Curva di ripartizione dell'induzione magnetica lungo la circonferenza di un indotto ad anello.

re considerata nulla è detta anche essa **zona neutra.**

Le spazzole dovranno essere collocate perciò nella direttiva della linea neutra, cioè nei punti **«a»** e **«b».** In questo modo otteniamo che alle spazzole sia sempre presente la tensione di un ramo parallelo dell'avvolgimento indotto: questo ramo, come abbiamo visto, comprende un gruppo di conduttori che passano progressivamente, cioè senza arrestarsi, dal Polo Nord al Polo Sud in modo che il senso della f.e.m. si inverte e in esso praticamente circola una corrente alternata. Alle spazzole della dinamo arriverà però una f.e.m. diretta sempre nello stesso senso dato che la loro posizione è fissa e le spire dalle quali, tramite il collettore raccolgono la f.e.m. stessa in quel punto, sono percorse per l'appunto da corrente avente sempre lo stesso senso.

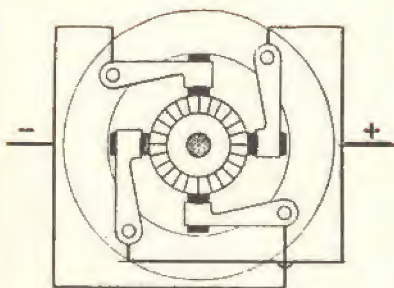


Fig. 8 - Esempio di quattro spazzole collegate due a due fra di loro.

Qualora l'induttore anzichè da due poli fosse costituito da quattro, per utilizzare la massima forza elettromotrice disponibile si dovranno utilizzare quattro spazzole collegate fra di loro due a due come indicato in figura 8. Queste spazzole dividono praticamente l'avvolgimento in due coppie di rami paralleli fra di loro.

AVVOLGIMENTO INDOTTO A TAMBURO

L'avvolgimento indotto a forma di anello è ormai del tutto abbandonato dato che metà di esso non partecipa alla formazione della forza elettromotrice avendo il solo compito di mantenere, come abbiamo detto, la continuità dell'avvolgimento stesso; pertanto si preferisce adottare la forma a tamburo. In questo caso l'indotto è costituito da un cilindro d'acciaio ad elevata permeabilità dotato di una particolare dentellatura nella quale possono essere fissati, soltanto esternamente, i fili, o meglio le matasse, di rame, come mostra la figura 2.

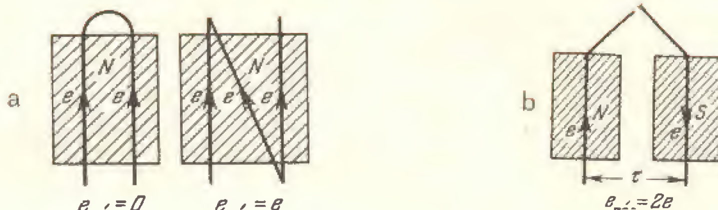


Fig. 9 - a = collegamento errato dei conduttori d'indotto, b = collegamento esatto.

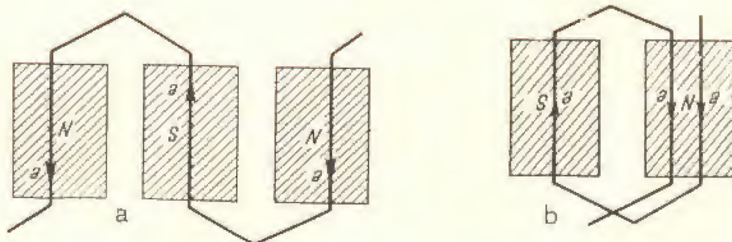


Fig. 10 - a = collegamento dei conduttori d'indotto in parallelo, b = collegamento in serie.

In pratica il collegamento dei conduttori di indotto non viene eseguito per avvolgimenti contigui perchè in questo caso, come mostra la figura 9a, la forza elettromotrice sarebbe nulla ma è necessario connettere in serie fra di loro i conduttori le cui f.e.m. vengono ad essere in opposizione di fase come indicato in figura 9b. In questo caso l'avvolgimento viene a comportarsi esattamente come una spira unica che può tagliare, nella posizione adatta, il massimo numero delle linee di forza em.

Nel caso la dinamo disponga di un numero maggiore di due poli, si usa eseguire il collegamento in parallelo connettendo un terzo conduttore come indicato in figura 10a oppure ricorrendo al tipo di avvolgimento di cui alla figura 10b, in modo cioè che alla spira viene collegato un terzo conduttore che attraversi nello stesso istante un polo successivo.

Il flusso che esce dai poli di una dinamo, cioè dall'induttore, dipende naturalmente dal numero delle spire e dagli ampère che percorrono le stesse, cioè dalle amperspire e dalla reluttanza del circuito magnetico, che naturalmente è legata alla qualità e alle dimensioni dei componenti il circuito.

Per ciascun tipo di dinamo si possono determinare le curve di magnetizzazione delle varie parti che costituiscono il circuito.

Il diagramma della variazione della f.e.m. **E** con il variare della corrente di induzione, cioè di eccitazione, I_{ecc}, a velocità costante,

rappresenta una caratteristica molto importante che serve a fissare la qualità della dinamo stessa. Ad essa è dato il nome di **caratteristica di eccitazione,** ed è rilevata con il circuito esterno aperto (figura 11).

Per conoscere le caratteristiche della dinamo sotto carico si usa determinare la **caratteristica di corto circuito** che precisa il variare della f.e.m. fornita dalla dinamo con il variare della corrente, quando il circuito esterno è cortocircuitato. In questo caso l'indotto viene chiuso attraverso un amperometro avente bassa resistenza e mantenendo la dinamo ad una velocità costante alquanto bassa.

VARI TIPI DI ECCITAZIONE DELLE DINAMO

A seconda delle esigenze si possono dare alle dinamo forme diverse del circuito eccitatore. I metodi più comuni sono i seguenti quattro:

1) **eccitazione diretta**

2) **eccitazione in derivazione**

3) **eccitazione in serie**

4) **eccitazione mista o composita.**

Il primo tipo di eccitazione, detso eccitazione diretta od anche autoeccitazione, è pochissimo usato necessitando della presenza di un generatore di corrente allo scopo di alimentare il circuito induttore. Esso è adottato esclusivamente in quei casi particolari in cui la tensione fornita dalla dinamo sia molto piccola e quindi non possa essere utilizzata per fornire la tensione di eccitazione (figura 12).

L'eccitazione diretta presenta il vantaggio di fornire una tensione costante con il variare del carico esterno non essendo il circuito di eccitazione influenzato da questo ultimo.

Nelle **dinamo in derivazione** il circuito di eccitazione è in parallelo al circuito di utilizzazione, cioè l'indotto e l'induttore risultano in parallelo fra di loro. La corrente che passa nel circuito di eccitazione non dipende perciò da quella esterna ma bensì dalla tensione presente ai morsetti di uscita e dalla resistenza dell'avvolgimento di eccitazione. Essendo la tensione piuttosto elevata, allo scopo di avere una perdita di energia piuttosto bassa nelle bobine di campo, è necessario ridurre la corrente. Quindi il flusso necessario si ottiene realizzando un circuito avente resistenza alquanto elevata. (figura 13).

Una dinamo in derivazione è perciò facilmente riconoscibile avendo le bobine di campo costituite da spirali di filo di rame molto sottili.

La dinamo in derivazione è adatta a fornire una tensione molto costante. Allo scopo di consentire la variazione della tensione fornita dalla dinamo si inserisce nel circuito di eccitazione un reostato di campo il quale permette di aumentare o diminuire la corrente circolante nelle bobine di campo.

Nelle **dinamo in serie** il circuito di eccitazione è invece collegato in serie con quello di utilizzazione e di conseguenza con l'indotto. In questo caso l'avvolgimento di eccitazione dovrà presentare la minima resistenza possibile e sarà perciò realizzato con un numero limitato di spire di notevole diametro affinchè possa sopportare la forte corrente che lo attraversa.

Le dinamo in serie sono perciò facilmente riconoscibili perchè il loro avvolgimento di campo è costituito da delle spirali di filo piuttosto grosso.

Le dinamo in serie naturalmente si eccitano soltanto se il circuito esterno è chiuso. Siccome la tensione fornita dipende unicamente dalla corrente prodotta dalla macchina, che serve anche per l'eccitazione, è evidente che essa vari in relazione al carico (figura 14).

Questo genere di dinamo è scarsamente usato e non può essere impiegato per la carica di accumulatori dato che se la f.e.m. fornita dalla dinamo subisse un abbassamento la corrente si invertirebbe. La dinamo prelevando la f.e.m. dal circuito esterno in questo caso funzionerebbe come motore (come vedremo le dinamo in serie sono invece largamente impiegate invece come motori).

La regolazione dell'eccitazione delle dinamo in serie naturalmente non può essere eseguita mediante un reostato in serie con il circuito di eccitazione perchè ciò

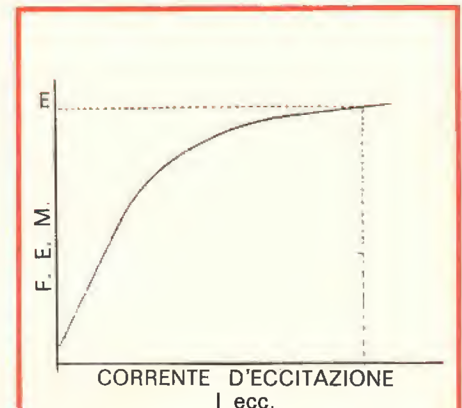


Fig. 11 - Curva caratteristica di eccitazione di una dinamo.

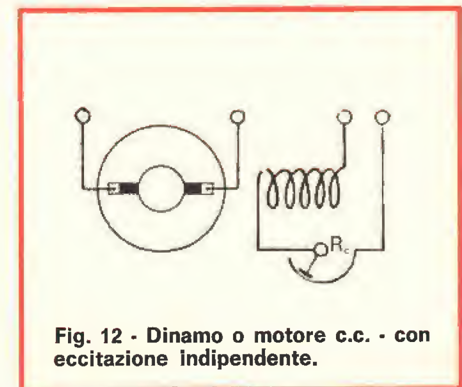


Fig. 12 - Dinamo o motore c.c. - con eccitazione indipendente.

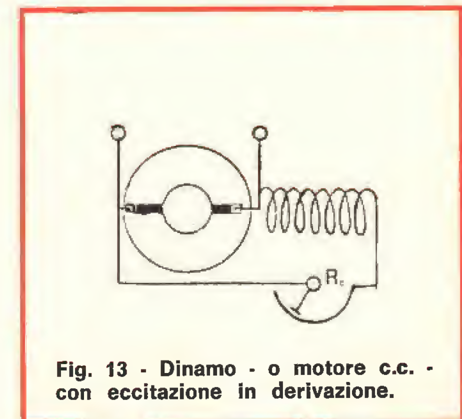


Fig. 13 - Dinamo - o motore c.c. - con eccitazione in derivazione.

darebbe luogo anche ad una diminuzione della corrente esterna. Si preferisce perciò disporre in parallelo all'avvolgimento di campo un reostato di bassa resistenza che consenta di aumentare o diminuire il passaggio di corrente attraverso le bobine di campo.

Le dinamo composite dispongono contemporaneamente di bobine di campo in serie e bobine di campo in parallelo con l'indotto ed il carico esterno. Esse sono usate quando il carico sia soggetto a rapide e continue variazioni e si desideri perciò avere una regolazione automatica. Infatti delle dinamo in compound (o composita) hanno l'avvolgimento di campo in serie calcolato in modo da avere gli ampère-spira appena necessari per compensare l'azione smagnetizzante mentre la preponderanza del flusso magnetico necessario è procurato dall'avvolgimento in derivazione dell'avvolgimento di campo (figura 15).

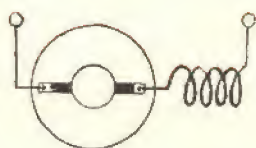


Fig. 14 - Dinamo - o motore c.c. - con eccitazione in serie.

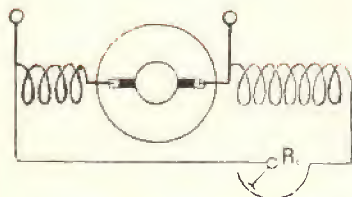


Fig. 15 - Dinamo - o motore in compound.

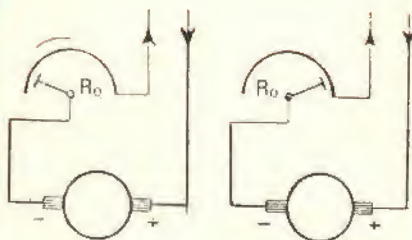


Fig. 16 - Avviamento di un motore c.c. con reostato.

Queste dinamo hanno perciò una tensione costante comunque vari il carico.

Le dinamo compound sono facilmente riconoscibili per il fatto che negli stessi nuclei sono avvolte delle bobine costituite da molte spire di filo sottile e delle bobine di poche spire di filo grosso.

Senza prolungarci su un argomento che i lettori potranno approfondire sulle pubblicazioni che abbiamo a suo tempo indicato, diciamo che in realtà sul nucleo indotto agiscono contemporaneamente due forze magnetomotrici, una dovuta al circuito induttore e l'altra al circuito indotto, che si compongono vettorilmente producendo un flusso magnetico risultante che dà luogo alla cosidetta **reazione d'indotto.** In queste condizioni il piano neutro viene anch'esso a ruotare con il flusso e di conseguenza le spazzole dovranno essere portate anch'esse in tale posizione.

CALCOLO DELLA FORZA ELETTROMOTRICE EROGATA DALLA DINAMO

Indichiamo con «Z» il numero complessivo dei conduttori che costituiscono l'indotto, con «N» il numero dei giri effettuati dall'indotto in un minuto primo, con Φ il flusso magnetico in weber, che attraversa ognuno dei poli, con «P» il numero dei poli induttori, con «n» il numero dei circuiti indotti in parallelo.

La f.e.m. «e» in ogni conduttore passante attraverso il flusso Φ davanti ad ogni polo, è data dalla relazione:

$$e = \frac{\Phi}{T}$$

nella quale «T» indica il tempo impiegato dal conduttore per passare davanti al polo. Se l'indotto compie in un secondo un numero di giri pari a N/60 il tempo T in secondi sarà uguale a:

$$T = \frac{60}{N} \quad \frac{1}{P}$$ e di conseguenza

$$e = \frac{NP\,\Phi}{60}.$$

La f.e.m. totale dell'indotto sarà uguale alla somma delle singole f.e.m. sviluppate nei vari conduttori che costituiscono «n» circuiti indotti in parallelo. Naturalmente per ciascuno di questi circuiti si avranno Z/n conduttori e perciò la f.e.m. indotta totale in volt sarà data dall'espressione:

$$E = \frac{E\,N\,\Phi}{60} \quad \frac{P}{n}.$$

Mentre nelle dinamo bipolari **P** è uguale a 2 ed **n** pure a 2, nelle dinamo multipolari con avvolgimenti in parallelo, **n** è sempre uguale a **P** ed in tal caso la suddetta formula può scriversi:

$$E = \frac{Z\,N\,\Phi}{60}$$

Per le dinamo multipolari con avvolgimento in serie si ha invece che n = 2 e quindi la f.e.m. indotta è uguale a:

$$E = \frac{Z\,N}{60} \quad \frac{P}{2}.$$

NOTE VARIE SULLE DINAMO

La potenza di una dinamo viene espressa dalla potenza elettrica in watt od in chilowatt che essa può fornire al circuito esterno cioè la potenza resa. Di conseguenza si ha che:

$$P = VI$$

Le perdite di una dinamo possono essere di diverso genere; fra esse vanno messe in evidenza le seguenti:

a) **Perdite magnetiche** dovute agli effetti di isteresi nelle espansioni polari, cioè nell'induttore, e nel nucleo indotto. Esse variano dall'1 al 6%.

b) **Perdite elettriche,** dovute all'effetto termico provocato dal passaggio della corrente nei conduttori e che sono quasi costanti nel circuito induttore in derivazione e variabili in funzione del quadrato del carico nei circuiti in eccitazione in serie e nell'indotto. Esse sono dell'ordine dell'1-5% nei circuiti di eccitazione in derivazione e dal 2 all'8% nei circuiti di eccitazione in serie.

c) **Perdite meccaniche,** dovute alle resistenze di attrito dell'albero e delle spazzole. Esse, a velocità costante, sono indipendenti dal carico e variano dallo 0,1% al 3%.

Si possono avere anche delle perdite addizionali dovute alla distribuzione non uniforme delle correnti, da distorsione del flusso magnetico ed altri fenomeni. Esse possono valutarsi di circa lo 0,5%.

TABELLA II

DATI GENERALI RELATIVI ALCUNI TIPI DI DINAMO

Tensione volt	Potenza resa kW	Corrente resa ampère	Velocità rotazionale giri/min.	Potenza assorbita		Rendimento %
				kW	cav	
115	6	52	1.450	8	10,9	75,0
	5	43,5	1.220	6,5	8,8	77,5
	3,6	34	1.000	5	6,8	71,5
230	9	39	2.000	10,8	14,7	83,5
	6	26	1.450	7,8	10,6	76,5
	4,2	18,3	1.060	5,4	7,3	79,5
460	9	19,6	2.000	10,8	14,7	83,5
	6,8	14,8	1.600	8,7	11,8	76,5
	4,2	9,1	1.050	5,4	7,3	77,5
115	13,8	120	1.640	16,5	22,4	84,5
	7,8	68	1.000	10	13,6	78,0
230	14,5	63	1.700	17,2	23,4	83,5
	11	48	1.280	13,5	18,4	81,5
	6	26	870	8	10,9	75,0
460	13,5	29,5	1.700	16,1	21,9	83,5
	11,5	25	1.450	14	19	82,5
115	27	235	1.550	31,2	42,4	86,5
	18	157	1.050	21,2	28,8	85,0
230	27,5	120	1.500	31,6	43	87,0
	18	78	1.000	21,2	28,8	85,0
460	28	61	1.650	32,3	43,8	87,5
	21,5	47	1.260	25	34	85,5

MOTORI A CORRENTE CONTINUA

Le dinamo hanno la proprietà di essere reversibili, cioè possono funzionare da generatori di energia elettrica se si fornisce loro della energia meccanica, mentre funzionano come motori, cioè come generatori di energia meccanica, quando venga loro fornita dell'energia elettrica.

I motori a corrente continua si basano sul principio dell'azione elettrodinamica che afferma: **che tutte le volte che un conduttore nel quale circoli corrente è immerso in un campo magnetico in direzione perpendicolare alle linee di forza, esso si muove o tende a muoversi tagliando il flusso con una forza che è espressa dalla seguente relazione:**

$$F = L B I$$

dove «**F**» è espresso in chilogrammi, la lunghezza «**L**» in metri, l'induzione magnetica **B** in weber per metro quadrato e l'intensità di corrente **I** in ampere.

TABELLA III

DATI GENERALI RELATIVI ALCUNI TIPI DI MOTORI c.c.

Tensione volt	Corrente assorbita ampère	Potenza assorbita kW	Potenza resa		Velocità rotazionale giri/min.
			cav	kW	
440	38	16,5	20,4	15	1.970
	31	13,7	16,2	12	1.560
	21,4	9,4	10,9	8	1.150
	15,2	6,7	7,5	5,5	940
110	170	18,7	22,3	16,4	1.630
	95	10,5	11,8	8,7	930
220	85	18,7	22,3	16,4	1.650
	59	13	15	11	1.270
	36,5	8	8,7	6,4	780
440	41	18	21,5	15,8	1.030
	28	12,3	14,1	10,4	1.260
110	230	25,3	29,5	21,7	1.200
	150	16,5	18,6	13,7	805
220	115	25,4	30	22	1.220
	75	16,5	18,8	13,8	800
440	73	32	38,1	28	1.470
	47	20,7	23,9	17,6	1.080

JAMES WATT, PIONIERE DELLA CIVILTÀ INDUSTRIALE

Il 19 agosto 1819 moriva a Heatfield James Watt, l'ingegnere scozzese che ideò e diresse la costruzione delle prime macchine a vapore adatte per molteplici usi industriali. L'avvento delle macchine a vapore, la cui patria di origine è l'Inghilterra, datava dai primi anni del Settecento con due modelli a pressione atmosferica (brevettati l'uno da Thomas Savery, l'altro da Thomas Newcomen, John Calley e John Smeaton) il cui uso era limitato al pompaggio dell'acqua.

Nel 1765, Watt esordì costruendo una macchina a vapore che consumava solo un terzo del carbone occorrente per una macchina di Newcomen della stessa dimensione: a tale scopo egli si avvalse soprattutto dei consigli di due fisici scozzesi, John Robinson e Joseph Black, che avevano effettuato studi e ricerche sulla natura del calore. Il più importante perfezionamento che Watt apportò alla sua macchina riguardava il condensatore, ossia una camera chiusa e separata dal resto, nella quale il vapore si condensava e trasmetteva il suo calore al cilindro; in tal modo, quando il vapore si era condensato nel condensatore, la pressione nel cilindro era contemporaneamente diminuita, per cui il pistone discendeva mentre la temperatura del cilindro rimaneva alta e pronta per la successiva carica di vapore. Questa faceva nuovamente risalire il pistone senza che avvenisse, come accadeva nella macchina di Newcomen, una perdita di pressione dovuta al raffreddamento delle pareti.

Con lo sviluppo dei nuovi meccanismi di trasmissione della forza motrice, le macchine a vapore del geniale ingegnere scozzese sostituirono ben presto il lavoro manuale in molte lavorazioni, inoltre permise la nascita dei due principali mezzi di comunicazione dell'Ottocento: il treno ed il piroscafo.

James Watt può essere considerato dunque come uno dei più importanti pionieri della civiltà delle macchine e della rivoluzione industriale.

INVERSIONE DI MARCIA DI UN MOTORE

Il senso di rotazione di un motore dipende tanto dalla direzione del flusso induttore quanto da quella del flusso indotto. Di conseguenza, se in un motore invertiamo contemporaneamente il senso della corrente che circola nell'induttore e quella che circola nell'indotto, il senso di rotazione resterà immutato. Affinchè invece possa aversi la inversione di moto è necessario invertire la corrente di uno solo dei due circuiti. In genere si preferisce invertire il senso della corrente dell'indotto che essendo meno induttivo del circuito induttore non annulla completamente il magnetismo residuo dell'induttore stesso.

TIPI DI ECCITAZIONE DEI MOTORI ELETTRICI

Nei motori elettrici non viene impiegata l'eccitazione indipendente perchè ciò richiederebbe due diverse fonti di alimentazione senza che se ne ottenga alcun vantaggio. In pratica dunque i sistemi di eccitazione dei motori a corrente continua sono i seguenti:

a) **eccitazione in derivazione**

b) **eccitazione in serie**

c) **eccitazione in composita e compound.**

Nei motori ad eccitazione in derivazione il circuito di eccitazione è in parallelo al circuito d'indotto e di conseguenza anche alla linea di alimentazione.

Il motore in derivazione ha la caratteristica di essere soggetto a piccole variazioni di velocità anche se in presenza di forti variazioni della corrente e quindi è impiegato in quei sistemi in cui è necessario avere una velocità molto stabile con la possibilità di regolare progressivamente la velocità stessa.

Nel motore in serie, come nelle dinamo in serie, il circuito di eccitazione è in serie con il circuito indotto e quindi è attraversato da tutta la corrente assorbita dal motore. All'avviamento si può quindi inviare al motore una corrente anche doppia di quella normale di modo che la coppia di avviamento è più che doppia di quella che si ha durante la marcia al massimo carico. Coppia che è notevolmente maggiore di quella disponibile nei motori in derivazione di **uguale coppia normale,** dato che nel motore in serie vengono a rinforzarsi contemporaneamente tanto il flusso magnetico induttore quanto quello indotto.

Il motore in serie è impiegato esclusivamente negli impianti a trazione elettrica (tram, metropolitana, ferrovie) ed in quelli di sollevamento.

Come per le dinamo si può avere nei motori un avvolgimento misto serie-parallelo ma si tratta di un genere di collegamento poco usato dato che ha il difetto di invertire il senso di marcia all'avviamento. Nella trazione è invece impiegata una eccitazione composita addizionale nella quale si dà alla corrente delle bobine in serie una direzione tale da rinforzare, con lo aumentare del carico, l'eccitazione in derivazione. Si ottiene così un motore che passando dalle condizioni di vuoto a quelle di pieno carico rallenta di più di un motore in derivazione e meno di un motore in serie e che perciò, pur avendo una forte coppia di avviamento, non scappa a vuoto.

La messa in moto dei motori elettrici a corrente continua di notevole potenza, si effettua mediante l'impiego di un reostato avente una resistenza tale da ridurre la corrente iniziale ad un valore adatto all'avvolgimento, reostato che viene disinserito via via che il motore si avvia e quindi inizia a sviluppare una controtensione sufficiente a ridurre la corrente.

L'arresto dei motori di notevole potenza si effettua inserendo il potenziometro, togliendo se è possibile il carico del motore ed interrompendo, dopo aver eseguito dette manovre la linea di alimentazione. Ciò consente di evitare la formazione di forti extracorrenti che potrebbero provocare deformazioni dell'albero e squilibri sulla rete di alimentazione.

Alimentatori



G.B.C. *italiana*

SERIE KK e SERIE HT

TIPO	POT.	ENTRATA	USCITA	USO
KK/0003-00	1,5 W	12 ÷ 16 Vc.c.	7,5 Vc.c. Stabilizzati	EL 3302
KK/0003-02	2 W	12 ÷ 16 Vc.c.	6 Vc.c. Stabilizzati	
KK/0003-04	2 W	12 ÷ 16 Vc.c.	9 Vc.c. Stabilizzati	EL 3303
KK/0003-06	3,5 W	12 ÷ 16 Vc.c.	9 Vc.c. Stabilizzati	RG 50
HT/4122-00	2 W	220 Vc.a.	7,5 Vc.c.	EL 3302
HT/4202-00	2 W	220 Vc.a.	9 Vc.c.	EL 3303
HT/4192-00	2 W	220 Vc.a.	9 Vc.c.	

TC-12
il primo registratore

Altoparlante dinamico a magnete permanente
Garantisce un'ottima fedeltà di riproduzione fino alla potenza d'uscita di 1 W. Impedenza 8 Ω - Ø 6,6 cm.

Vano per cassetta
In questo vano possono essere sistemate cassette di tipo standard C-60, C-90 e C-120.

Selettore delle funzioni
Grazie a questo tasto è possibile azionare con grande praticità l'avanzamento, l'avanzamento rapido e l'arresto del nastro.

Controllo di volume

Tasto di registrazione

Presa per comando a distanza
Consente, per mezzo del commutatore di telecomando posto sul microfono, di comandare a distanza l'avvio o l'arresto del nastro.

Presa per microfono

Tasto per l'espulsione della cassetta

Ingresso ausiliario
Consente la registrazione diretta da una sorgente esterna (radio - TV ecc.).

Presa monitor
Consente il collegamento ad un altoparlante esterno o l'ascolto individuale per mezzo dell'auricolare.

Presa per alimentazione esterna
Consente il collegamento a una sorgente esterna a 6 Vc.c. oppure, mediante apposito adattatore, alla rete c.a. con esclusione automatica dell'alimentazione interna.

REGISTRATORE PORTATILE A CASSETTA COMPLETO DI MICROFONO

Il nuovo registratore a cassetta TC-12 è un apparecchio interamente transistorizzato per registrazione e riproduzione, caratterizzato essenzialmente da una praticità estrema e da un funzionamento molto semplice.
Particolarmente leggero, il TC-12 è corredato di un microfono, assai sensibile, adatto per registrazioni di un certo valore che debbano essere effettuate senza rischio alcuno.
Inoltre, il TC-12 è provvisto del famoso dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione.

CARATTERISTICHE
A due tracce ● 8 transistor + 1 termistore ● Velocità di trascinamento: 4,8 cm/s ● Potenza d'uscita: 1 W ● Alimentazione: 6 V c.c. mediante 4 pile da 1,5 V oppure 110-120-220-240 V / 50-60 Hz mediante apposito adattatore ● Dimensioni: 130x65x215 ● Peso: 1,150 kg.

SONY®





UK 745
UK 750
UK 755

GRUPPO DI LUCI PSICHEDELICHE DA 800 W

Un suono, due suoni, tre suoni uno diverso dall'altro. Una luce, due luci, tre luci, improvvise ed accecanti, come lampi nel buio, tutte con intensità ineguale.

Ogni suono si propaga contemporaneamente ad una luce, ad ogni bagliore corrisponde un colore, una diversa tinta. Questa è l'atmosfera delle moderne sale da ballo. Queste sono le luci psichedeliche.

Un groviglio di ritmi e di sensazioni.

Una specie di droga per l'udito e la vista.

L'orecchio «segue» la musica, l'occhio la «vede».

E' un'unione artificiale paragonabile in natura al tuono ed al lampo.

Tutto è ritmo, affascina, prende, avvolge, trascina, inebria: ci si trova immersi, ci si carica di quella energia sprigionata, ci si sente leggeri, liberi.

Tutto ciò è ottenuto per mezzo dell'elettronica, questa scienza affascinante che ormai ci accompagna sia nei lavori più impegnativi e delicati sia nei passatempi quotidiani.

I preamplificatori selettivi, che scompongono i suoni e danno origine ai lampi di luce, sono stati realizzati secondo il procedimento, ormai noto, della serie UK.

I modelli realizzati sono riuniti in gruppi che differiscono solo nella potenza di uscita: gruppo UK 720 - UK 725 - UK 730 con potenza 150 W presentato sul n° 12-1969 di

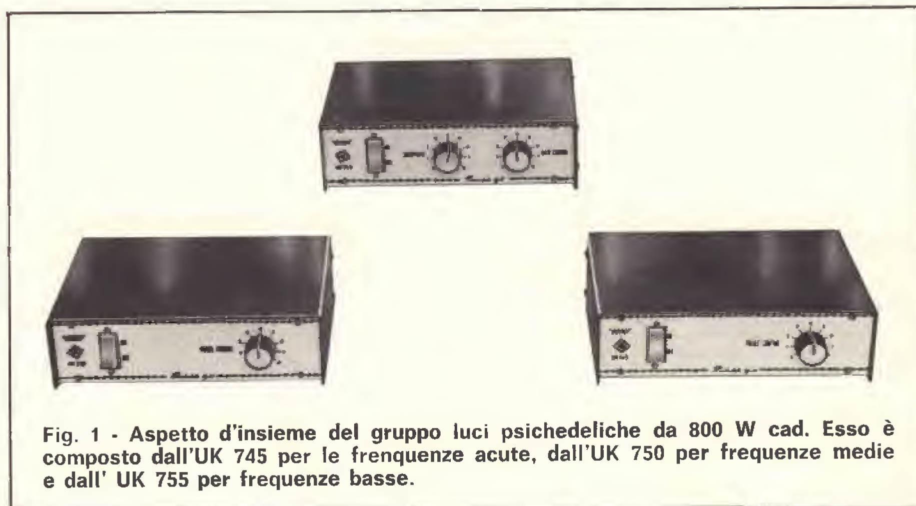


Fig. 1 - **Aspetto d'insieme del gruppo luci psichedeliche da 800 W cad. Esso è composto dall'UK 745 per le frenquenze acute, dall'UK 750 per frequenze medie e dall' UK 755 per frequenze basse.**

Selezione di Tecnica Radio-TV e Gruppo UK 745 - UK 750 - UK 755 con potenza 800 W, visibile in figura 1, che è oggetto di questa introduzione e che è illustrato ampiamente nelle pagine che seguono.

Ciascuna delle tre unità che compongono il gruppo è sensibile solo ad una determinata gamma di suoni, e comanda l'accensione delle proprie lampade solo quando al suo ingresso si presentano le frequenze per le quali è sensibilizzata.

L'UK 745 è sensibile ai toni acuti e pilota la propria lampada quando suonano violini, flauti o clarini, mentre l'UK 750 è sensibile ai toni medi e comanda la propria lampada in funzione del suono delle chitarre, trombe, o arpe. Per ultimo l'UK 755 è sensibilizzato per toni bassi tipici dei tamburi o dei tromboni.

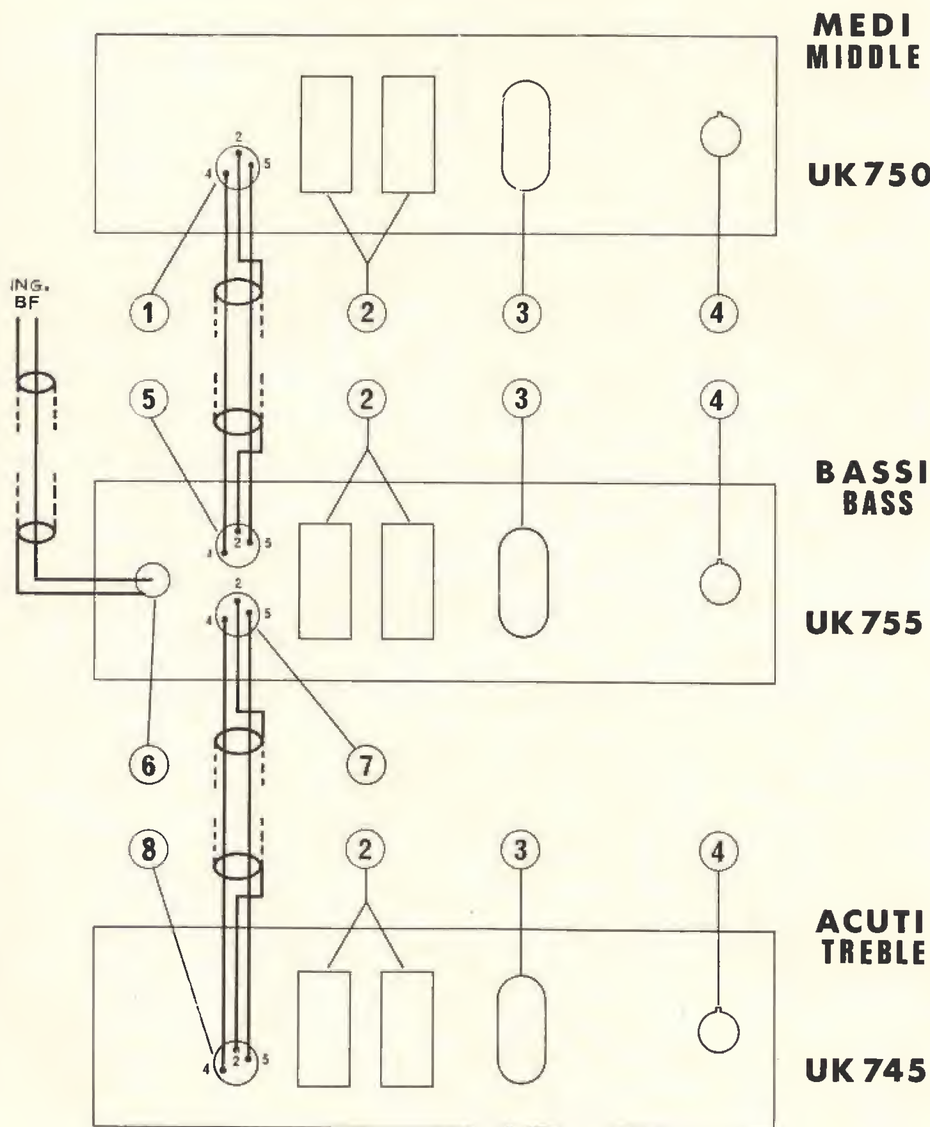


Fig. 2 - Rappresentazione schematica delle connessioni fra i vari nuclei componenti il gruppo da 800 W. 1) Ingresso B.F. note medie (middle) e positivo + 2) Prese per lampade colorate. 3) Ingresso rete 220 Vc.a. 4) Fusibile. 5) Uscita B.F. note medie (middle) e positivo +. 6) Ingresso principale B.F. 7) Uscita B.F. note acute (treble) e positivo +. 8) Ingresso B.F. note acute (treble) e positivo +. Per i collegamenti suddetti è consigliabile usare cavetto schermato tipo G.B.C. CC/0108-01 e tipo G.B.C. CC/0102-03 inoltre delle spine volanti tipo G.B.C. GQ/0640-00.

Il collegamento alla fonte sonora può essere fatto collegandosi o in parallelo alle casse acustiche o, con mani più esperte, all'interno dell'amplificatore prima del potenziometro di volume.

L'UK 755 è stato studiato in modo da poter ricevere il segnale dalla sorgente e ripartirlo verso le altre due unità, in più all'interno può essere alloggiato l'alimentatore UK 625 il quale può alimentare l'intero gruppo.

Per collegare l'intero gruppo, nel caso che si abbia l'alimentatore interno, seguire le indicazioni di fig. 2, se non si dispone dell'alimentatore collegare la sorgente di corrente continua a 6 Vc.c. con il positivo al terminale 4 della presa a 5 poli, ed il negativo al terminale 2, della stessa presa. La disposizione dei terminali di queste prese è illustrata nella descrizione relativa a ogni singolo UK.

Le lampade impiegate devono avere una tensione di 220 V.

Questa introduzione è una guida preziosa per chi intende cimentarsi nella realizzazione di questo gruppo; seguendo le indicazioni riportate nella citata figura 2 e quelle relative ad ogni singolo UK tutte le operazioni di montaggio risulteranno estremamente semplici. Inoltre, per il riconoscimento dei terminali e il montaggio dei vari semiconduttori ci si può avvalere delle illustrazioni riportate nell'opuscolo allegato ad ogni kit che chiarisce ogni eventuale dubbio in proposito.

PSICHEDELIC - LIGHT

TREBLE FREQUENCY

800 W UK 745

Questo montaggio permette di ottenere un singolare e piacevole effetto psichedelico sulle frequenze musicali acute. A tale scopo richiede solamente l'impiego di alcune lampade di colore blu per le quali può sopportare un carico massimo di 800 W. In unione agli UK 750 e UK 755, inoltre, consente la realizzazione di un vero e proprio complesso psichedelico capace di coprire l'intera gamma di frequenze musicali e di creare effetti colorati particolarmente brillanti.



Il funzionamento del circuito è deducibile dallo schema di fig. 1, nel quale si nota che il segnale di B.F. applicato in ingresso al punto D viene inviato alla bae di TR1 attraverso il condensatore di accoppiamento C1 ed il potenziometro P1 che regola il segnale nella quantità voluta.

La bobina L2 e il condensatore C2 posti in parallelo formano un circuito che permette, alle frequenze superiori a 7 kHz, di essere amplificate da TR1.

Anche lo stadio comprendente il transistor TR2 è un amplificatore. Il trasformatore T1 pilota il Triac in funzione della tensione modulata applicata al suo primario ed, inoltre, isola la parte a 6 Vc.c. da quella funzionante con la tensione di rete.

La bobina L1 e il condensatore C5 costituiscono un filtro che elimina i disturbi provocati dal funzionamento impulsivo del Triac. Il segnale per pilotare l'UK 745 può essere prelevato ai capi di un altoparlante oppure prima del potenziometro di volume dell'amplificatore. Quest'ultimo caso è da considerarsi il più idoneo in quanto il funzionamento dell'apparecchio risulta indipendente dalla intensità sonora erogata dall'amplificatore.

La tensione di alimentazione a 6 Vc.c. può essere fornita dall'esterno tramite l'apposita presa applicata al pannello posteriore indicante INPUT-DC: la figura 6 ne indica i vari collegamenti esterni; oppure dall'alimentatore UK 625

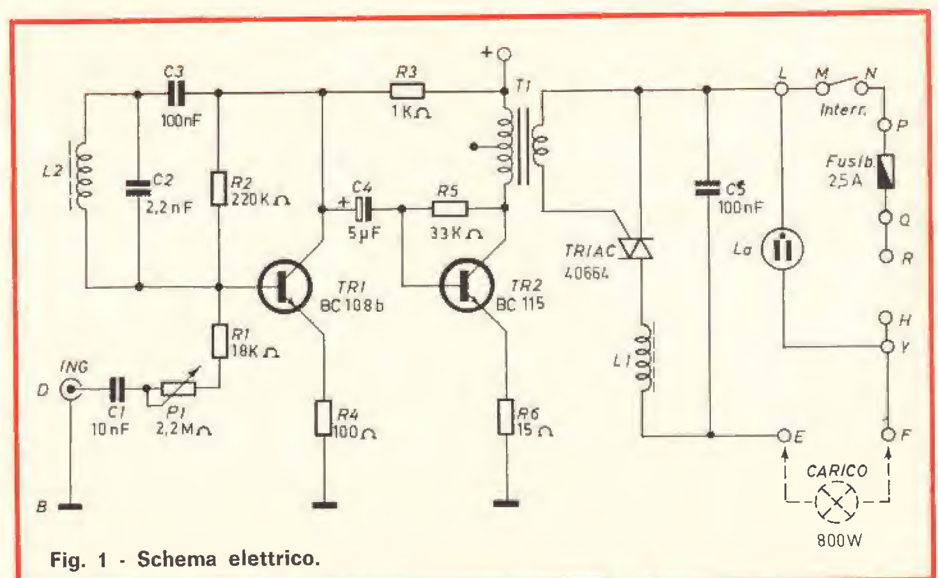


Fig. 1 - Schema elettrico.

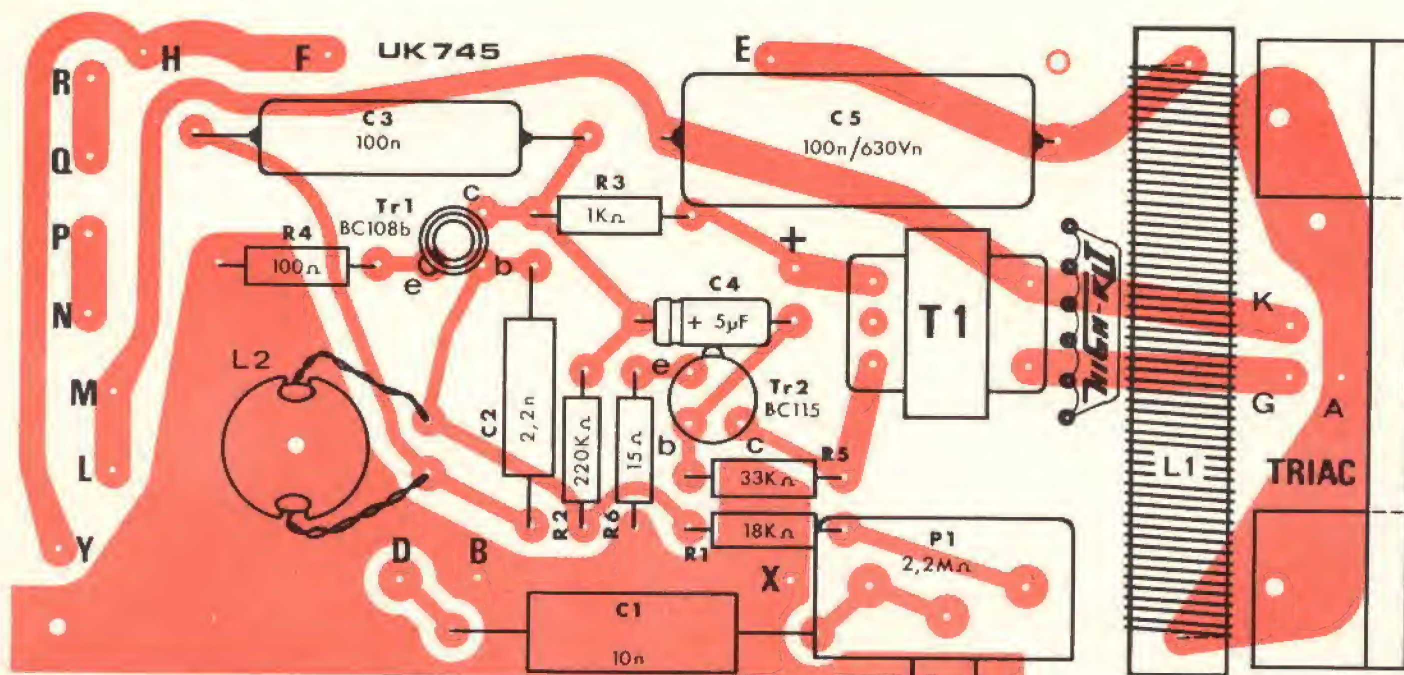


Fig. 2 - Vista serigrafica del circuito stampato.

particolarmente adatto a tale scopo, il cui fissaggio meccanico è illustrato chiaramente nell'articolo riguardante l'UK 755 (fig. 7) mentre per la parte elettrica è sufficiente collegare due fili facenti capo al primario del trasformatore ai rispettivi punti Y - L riferiti sulla basetta C.S. dell'UK 745 e due fili per il positivo + e negativo — riferiti alla basetta nei punti + e ×.

Attenzione: la potenza che il Triac può pilotare è di 800 W resistivi, quindi non superare mai questa potenza onde danneggiare irrimediabilmente il Triac.

MONTAGGIO

Per la fase di cablaggio è ormai consuetudine dei montaggi HIGH-KIT illustrare in modo chiaro e sicuro l'inserzione dei componenti per mezzo della vista serigrafica in fig. 2.

Qui di seguito viene fornito un dettagliato ordine di inserimento dei componenti che facilita la realizzazione del montaggio stesso: montare gli ancoraggi per C.S. ai rispettivi punti B - + - D - E - F - H - Y - L - M - N - P - Q - R, i resistori, gli zoccoli per transistor, corrispondenti al tipo di transistor riferito sulla serigrafia, i condensatori, rispettando la polarità per i tipi elettrolitici, le bobine L2 e L1, il trasformatore T1 ed infine il Triac e i transistor.

Per il montaggio della bobina L1 e del Triac, occorre osservare alcune indispensabili precauzioni poichè questi componenti sono sottoposti direttamente alla tensione di rete 220 V, per cui, oltre ad un fissaggio sicuro, è doveroso evitare

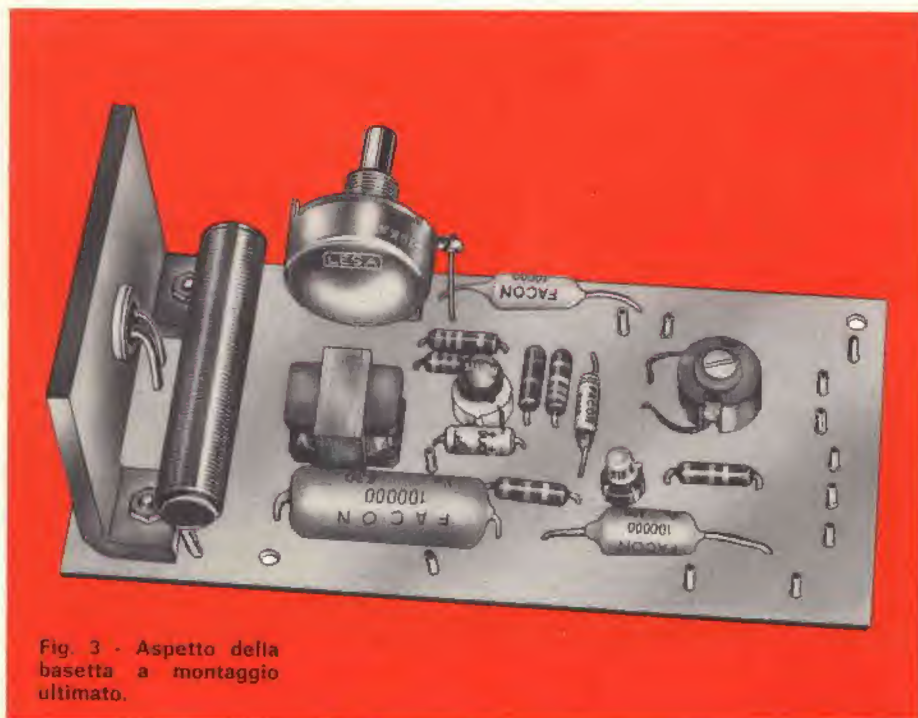


Fig. 3 - Aspetto della basetta a montaggio ultimato.

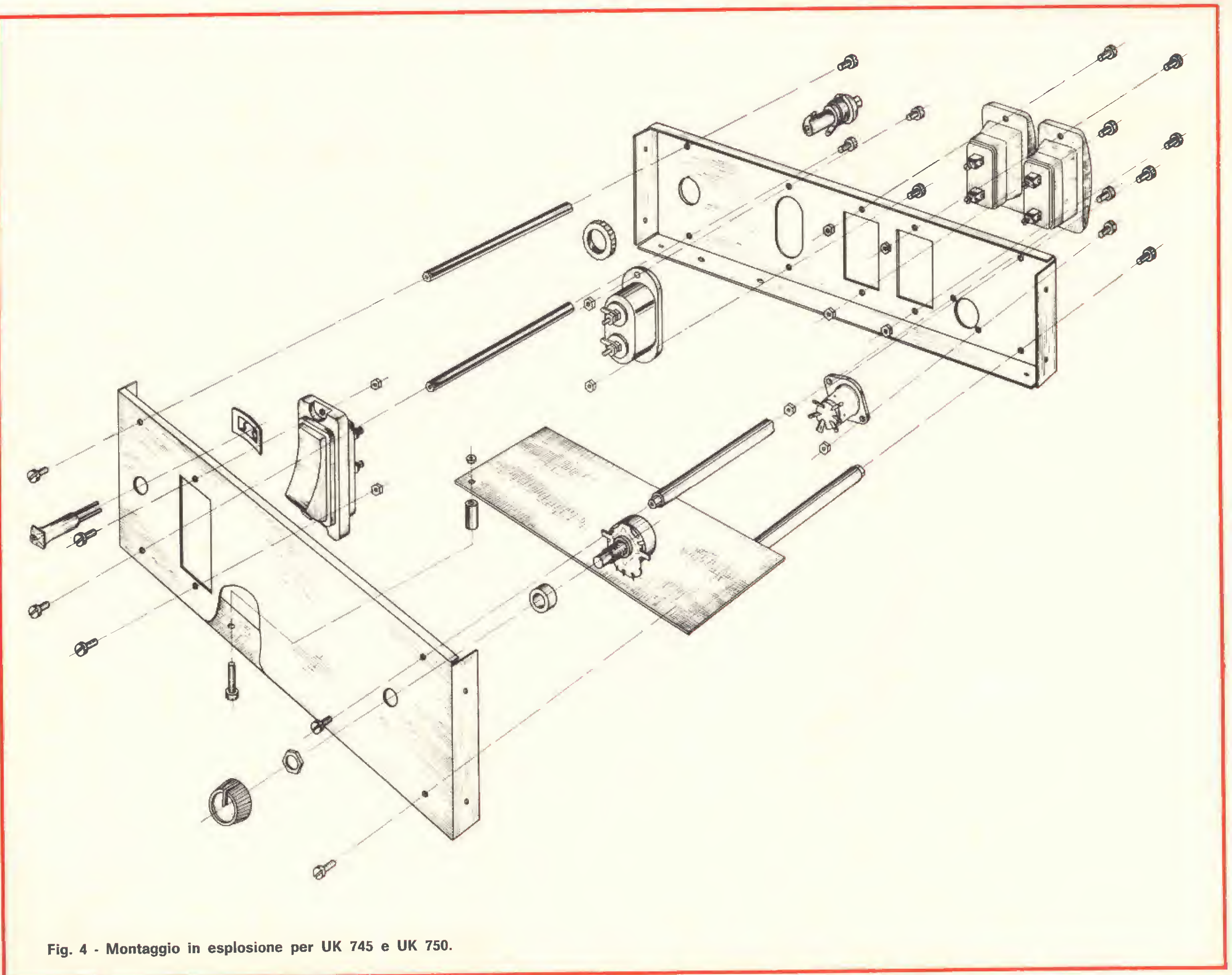


Fig. 4 - Montaggio in esplosione per UK 745 e UK 750.

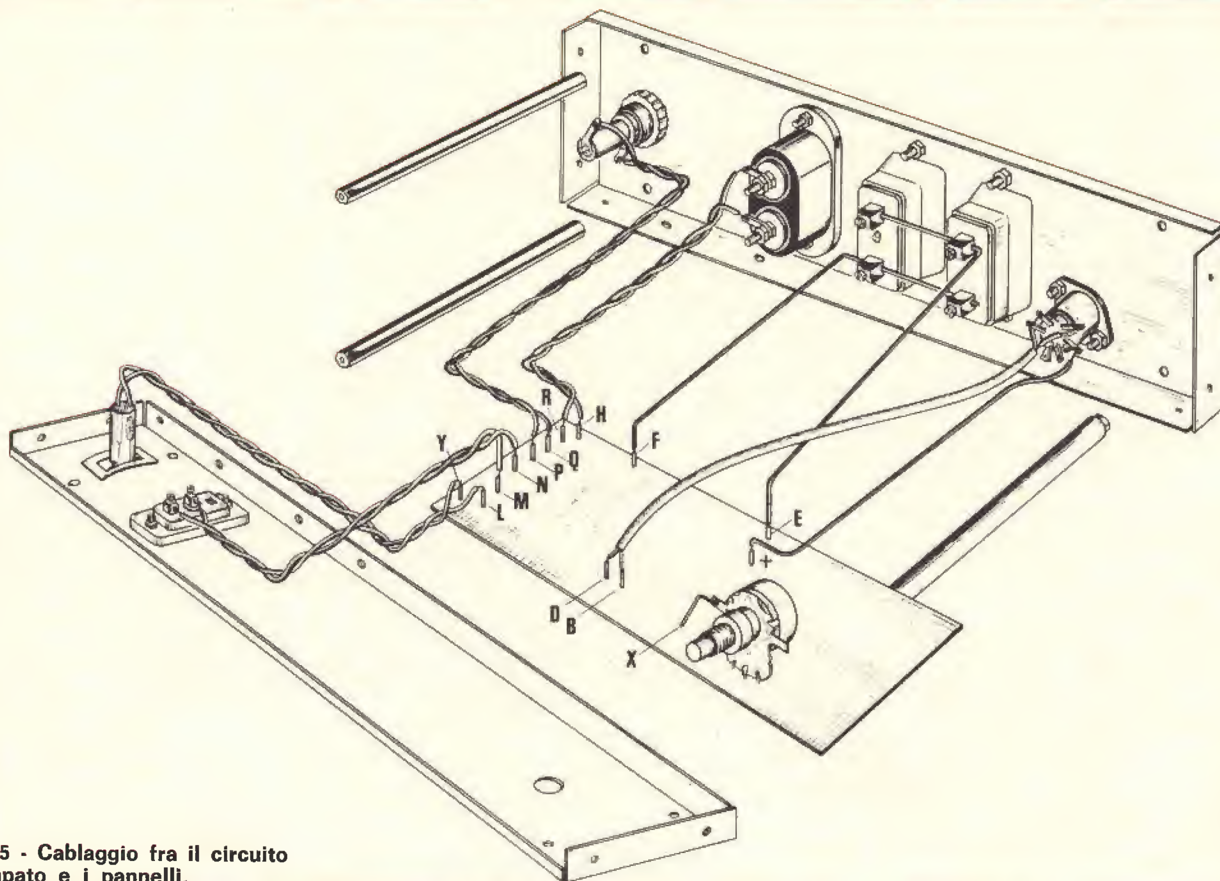


Fig. 5 - Cablaggio fra il circuito stampato e i pannelli.

che si possa avere un dannoso contatto con altri componenti. Per il fissaggio del Triac, dissipatore e bobina L1, l'opuscolo introduttivo, che l'UK 745 porta a corredo, presenta una vista nella quale si nota che la bobina calza due pezzi da 10 mm di tubetto sterling, per evitare il contatto al dissipatore; mentre il Triac, per facilità di montaggio, è già stato fissato al dissipatore nella giusta posizione.

Il potenziometro P1 è del tipo con fissaggio a circuito stampato, non si hanno perciò problemi di fissaggio meccanico e necessita solamente fare in modo che lo schermo metallico sia collegato a massa con uno spezzone di filo rigido, il quale deve essere saldato fra la linguetta dello schermo e il punto × della basetta C.S.

La foto di fig. 3 illustra la piastra C.S. a montaggio ultimato.

Il montaggio finale consiste nell'unire la parte elettrica a quella meccanica e a tale scopo la fig. 4 facilita parecchio tutto il lavoro. In essa si nota una vista esplosa dei vari componenti comprendente il pannello anteriore e posteriore, le colonnine esagonali distanziatrici e il circuito stampato.

Seguendo il seguente ordine è possibile eseguire l'assemblaggio in modo molto semplice: fissare al pannello posteriore il portafusibile, la spina bipolare a vaschetta, le due prese da pannello e la presa a 5 poli nel modo indicato nella citata figura 4; saldare al terminale del portafusibile cm 15 di filo intrecciato, saldare alle linguette della spina bipolare cm 8 di filo intrecciato, collegare ai morsetti delle due prese cm 10 di filo nudo, come indica la fig. 5, saldare ai terminali della presa a 5 poli il cavetto schermato con la calza schermata al terminale 2 e il filo centrale ai terminali 3 - 5, infine al terminale 4 collegare il filo rosso.

La disposizione dei vari collegamenti alla presa citata è visibile in fig. 6.

A questo punto è necessario considerare il montaggio del pannello anteriore e a tale scopo è necessa-

INPUT SIGNAL
D.C. 6V



COLLEGAMENTI
3-5 = **INGRESSO**
2 = **MASSA**
4 = **POSITIVO (+)**

Fig. 6 - Presa per segnale B.F. e alimentazione. Vista lato pannello.

"Questo marchio viene applicato solamente dopo che 81 tecnici hanno controllato la valvola"

Tutti riconoscono un prodotto di alta qualità.

Essi lo indicheranno in particolare, e lo consiglieranno.

È per questo che la BRIMAR dedica una cura scrupolosa alla realizzazione delle sue valvole.

Ognuna di esse passa per ben 81 diverse mani esperte.

Le valvole sono controllate in ogni fase della catena di montaggio e, al termine della stessa, collaudate al 100%.

Una differenza microscopica oltre i limiti di tolleranza non è assolutamente accettabile per la BRIMAR.

Ogni valvola, dichiarata idonea, deve risultare, per tutti gli 81 tecnici, la più perfetta possibile; perfezione, questa, raggiungibile solo grazie alle più moderne attrezzature.

Solo allora le valvole sono pronte per portare il marchio BRIMAR.



BRIMAR

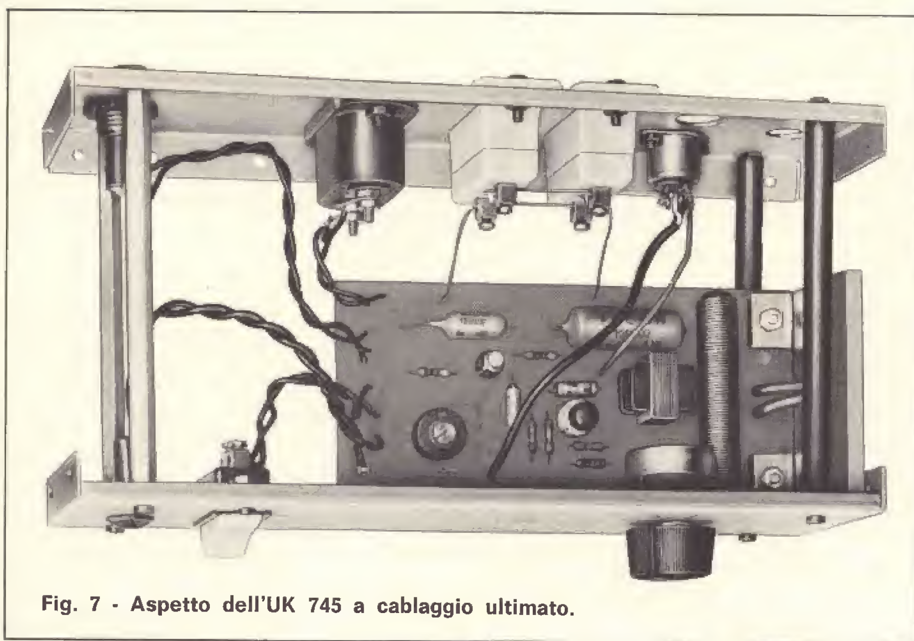


Fig. 7 - Aspetto dell'UK 745 a cablaggio ultimato.

rio fissare l'interruttore con due viti da 2,6 MA, quindi il segnalatore rosso con una apposita prestola e infine il circuito stampato completo dei suoi componenti.

Per il fissaggio del circuito occorre interporre una colonnina distanziatrice tra la piastra e il telaio come si nota nello spaccato di fig. 4.

Interporre tra il potenziometro e il pannello anteriore l'apposito distanziatore indi fissare con dado e applicare la relativa manopola. Ora dopo aver eseguito con ordine quanto suggerito, è sufficiente unire le due parti premontate interponendovi le quattro colonnine esagonali e tenendo presente che le due sul lato del potenziometro devono essere coperte da cm 10,5 di tubetto di vipla in modo da isolarle da accidentali contatti con le parti sottoposte a tensione di rete 220 V.

Per il cablaggio finale seguire le indicazioni della fig. 5.

La figura 7 illustra l'aspetto a cablaggio ultimato dell'UK 745.

Concludendo il capitolo riguardante il montaggio, è doveroso precisare che il contenitore non è compreso nella confezione dell'UK 745 ma è facilmente reperibile presso tutti i punti dell'organizzazione G.B.C. col numero di codice OO/0950-00.

APPLICAZIONI

La particolare caratteristica di questo montaggio è quella di «illuminare», cioè rendere visibile mediante una luce, una determinata gamma della frequenza musicale e in particolare quella delle frequenze acute, quindi il suo impiego è consigliato in una sala da ballo o in un locale del vostro appartamento dedicato al relax musicale dove le note di un violino che sono a frequenze acute generano per mezzo dell'UK 745 una determinata intensità di luce. Ma come ben si sa, un'orchestra è costituita da vari strumenti che emettono suoni di frequenze diverse, e per coprire tutta la gamma è sufficiente unire a questo montaggio l'UK 750 funzionante per le frequenze medie e l'UK 755 per le frequenze basse; in tal modo verrà «illuminata» l'intera gamma musicale.

Il colore delle lampade consigliate è il seguente: lampade blu (UK 745) per le frequenze acute, gialle (UK 750) per le medie e rosse (UK 755) per le basse. Il numero delle lampade può essere scelto a piacimento, anche una sola, purchè non si superino gli 800 W per ogni singolo montaggio.

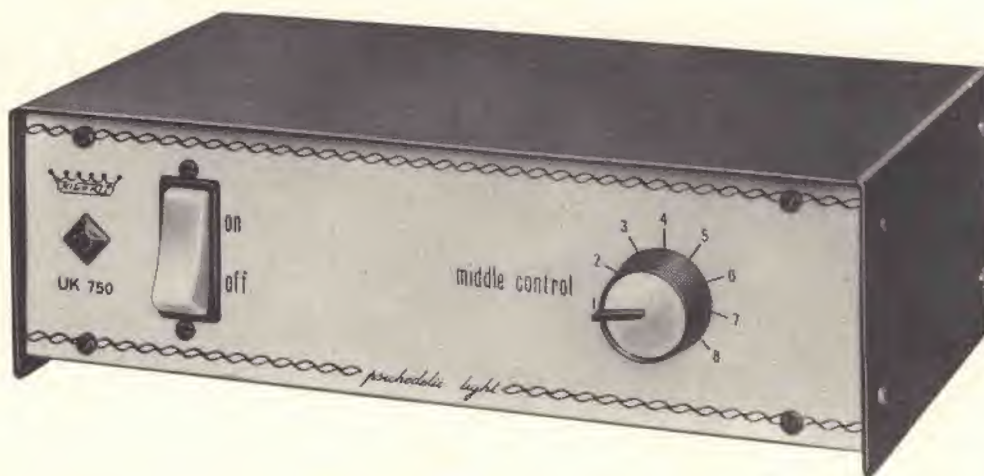
Una diversa applicazione di questo montaggio è lasciata alla libera fantasia del lettore.

COME VENGONO UTILIZZATE LE RADIAZIONI FLUORESCENTI

Negli ultimi decenni la fluorescenza ha trovato numerose applicazioni pratiche, in particolare con l'impiego di sostanze che producono radiazioni di fluorescenza luminose se colpite da raggi X o gamma o da fasci di elettroni. Tre fra gli esempi più comuni sono rappresentati dagli schermi per radioscopia, dagli schermi televisivi e dai tubi fluorescenti per illuminazione.

- *Gli schermi per radioscopia (ricoperti all'interno da sostanze come il platinocianuro di bario) emettono una radiazione di fluorescenza visibile di colore giallo-verde sotto l'azione dei raggi X.*
- *Gli schermi dei ricevitori televisivi emettono luce per un fenomeno di fluorescenza prodotto dall'urto di fasci di elettroni contro sostanze che ricoprono l'interno degli schermi stessi.*
- *I tubi delle lampade fluorescenti emettono luce per la presenza di sostanze (come tungstati di magnesio, di calcio, ecc.) eccitate dalla scarica elettrica che avviene nell'interno dei tubi stessi.*

Unendo questo montaggio all'UK 745 e all'UK 755 si avrà un completo impianto per luci psichedeliche; impiegandolo da solo si otterrà un apparecchio in grado di trasformare le frequenze musicali comprese tra 1.000 e 5.000 Hz in segnali luminosi dalle ottime caratteristiche psichedeliche. In entrambi i casi, pur con risultati certamente diversi, si avrà a disposizione una innegabile fonte di relax e di piacevoli sensazioni.



PSICHEDELIC - LIGHT

MIDDLE - FREQUENCY

800 W UK 750

Osservando il circuito elettrico di fig. 1 si nota che il segnale di bassa frequenza applicato in ingresso al punto (f) viene portato a TR1 per mezzo del potenziometro P1 che serve a dosare la quantità di segnale da fornire alla base. I condensatori C2 da 4,7 nF e C1 da 10 nF costituiscono un filtro passa banda che consente il passaggio alle sole frequenze medie, le quali, amplificate da TR1, sono accoppiate tramite il condensatore C3 al transistor TR2, che, agendo da amplificatore, fornisce una tensione modulata alla sezione primaria del trasformatore T1. Al secondario dello stesso si ha la tensione necessaria per pilotare il Triac.

Il trasformatore T1 separa le due sezioni funzionanti a tensioni diverse: 6 Vc.c. per il primario e 220 Vc.c. per il secondario. La bobina L1 e il condensatore C4 costituiscono un filtro che elimina i disturbi provocati dal funzionamento impulsivo del Triac.

Il segnale di bassa frequenza può essere prelevato ai capi di un altoparlante oppure prima del potenziometro di volume dell'amplificatore, in quest'ultimo caso si ha un funzionamento indipendente dall'intensità sonora prodotta dall'altoparlante. La tensione d'alimentazione per la sezione B.F. è di 6 Vc.c., questa tensione può essere fornita esternamente tramite l'apposita presa posta sul pannello posteriore indicante INPUT-DC, oppure dall'alimentatore UK 625, progettato dai tecnici dell'HIGH-KIT particolarmente per tale funzione. Nel caso di collegamento alla presa INPUT-DC vedere lo schema fig. 5.

Per il fissaggio meccanico dell'UK 625 seguire le indicazioni riportate nella figura 7 dell'UK 755 per il collegamento elettrico invece è necessario saldare due fili tra i capi del primario del trasformatore e i punti d-a riferiti alla basetta dell'UK 750, il positivo dell'alimentatore al + e il negativo al punto ×.

La potenza che il Triac è in grado di pilotare è di 800 W resistivi, quindi il carico delle lampade non deve assolutamente superare tale limite.

MONTAGGIO

La disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato, visibile in fig. 2 facilita il lavoro anche ai meno esperti nella realizzazione di montaggi elettronici. Si esegue il montaggio in quest'ordine: montare gli ancoraggi per C.S. nei punt f - g - + - a - c - o - d - S

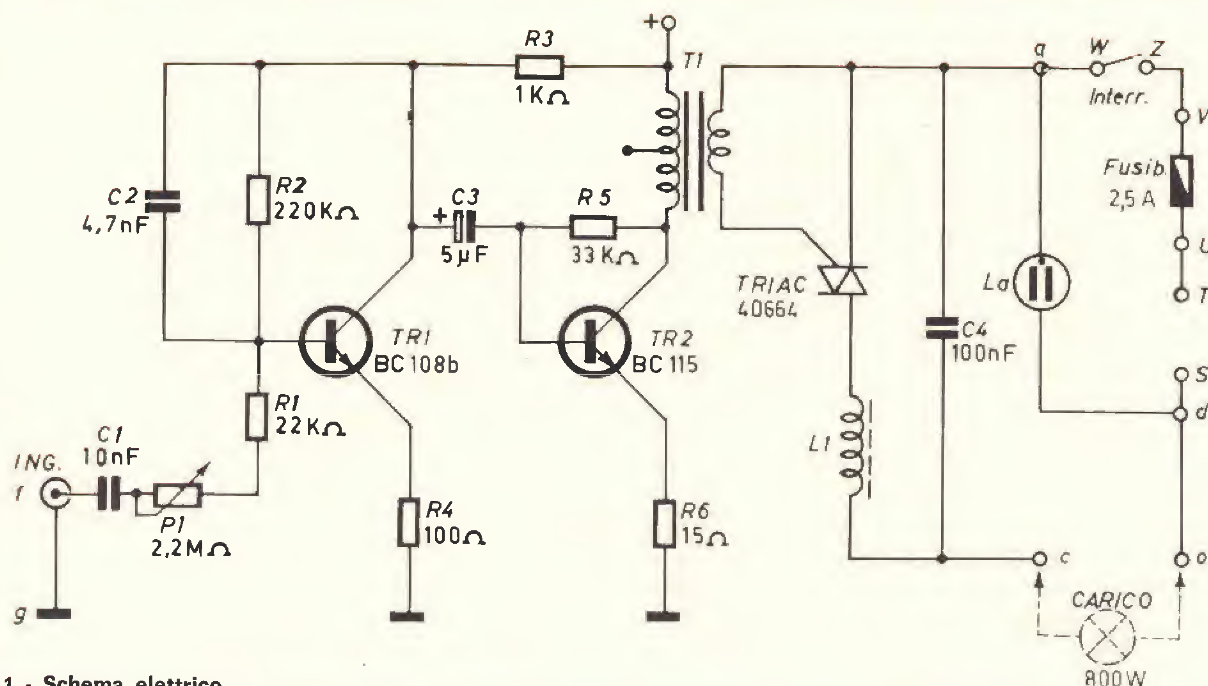


Fig. 1 - Schema elettrico.

- T - V - Z - W, i resistori, i condensatori (rispettando la polarità per i tipi elettrolitici), gli zoccoli per transistor corrispondenti al tipo richiamato nella serigrafia e riconoscibili nell'opuscolo introduttivo, la bobina L1, il trasformatore T1 e, per ultimi, il Triac e i transistor. **Per il montaggio della bobina L1 e del Triac occorrono alcune precauzioni in quanto questi componenti sono sottoposti direttamente alla tensione di rete 220 V, quindi oltre a curare che il fissaggio sia sicuro, è necessario evitare il contatto con altri componenti.**

Per il fissaggio del Triac, dissipatore e bobina L1 l'opuscolo intro-

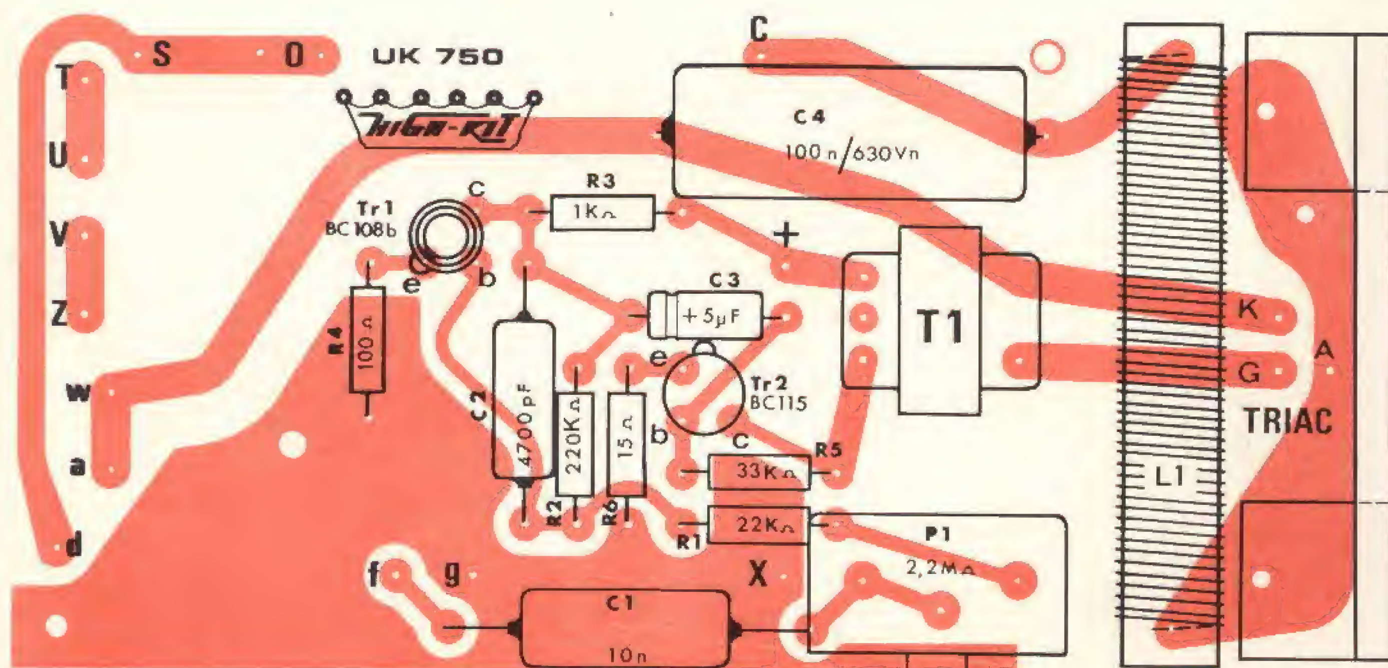


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

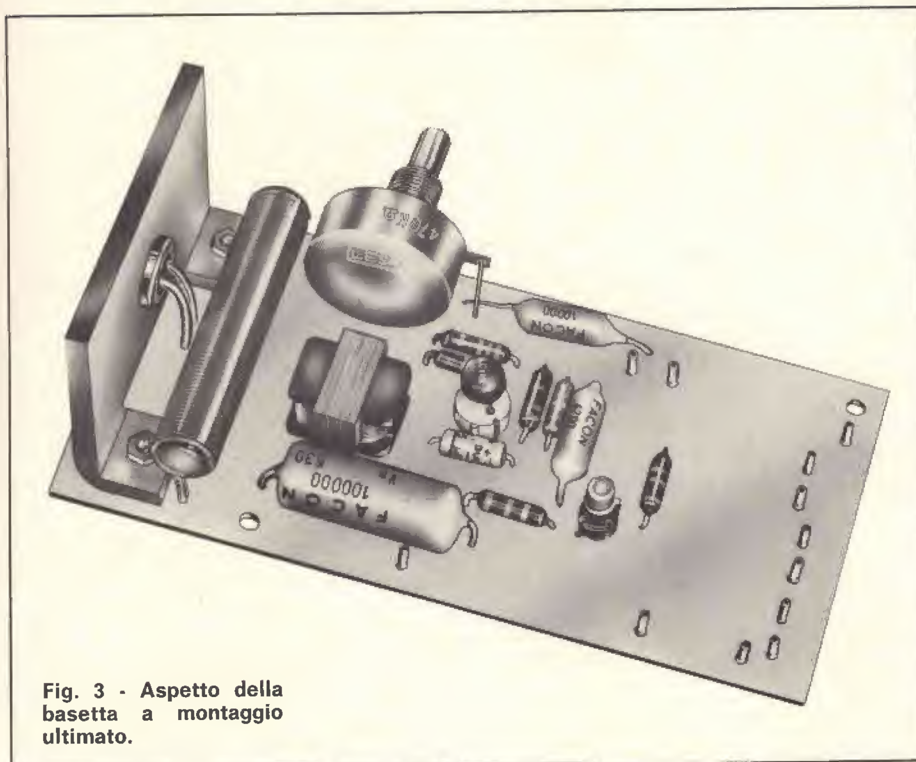


Fig. 3 - Aspetto della basetta a montaggio ultimato.

duttivo che l'UK 750 porta a corredo presenta una vista nella quale si nota che la bobina calza due pezzi da 10 mm di tubetto sterling per evitare il contatto al dissipatore; mentre il Triac per facilità di montaggio è già stato fissato al dissipatore nella esatta posizione.

Il potenziometro P1 essendo con terminali a circuito stampato non ha bisogno di fissaggio meccanico inoltre lo schermo metallico va connesso alla massa (punto ×) con filo nudo. In fig. 3 è visibile la basetta a montaggio ultimato il che dà una chiara visione della piastra finita.

La seconda fase di montaggio riguarda l'unione della parte meccanica a quella elettrica.

Questa fase è identica a quella illustrata nell'articolo precedente (pag. 293 UK 745) in figura 4.

La citata figura presenta una vista esplosa dei vari componenti composta da: pannello anteriore e

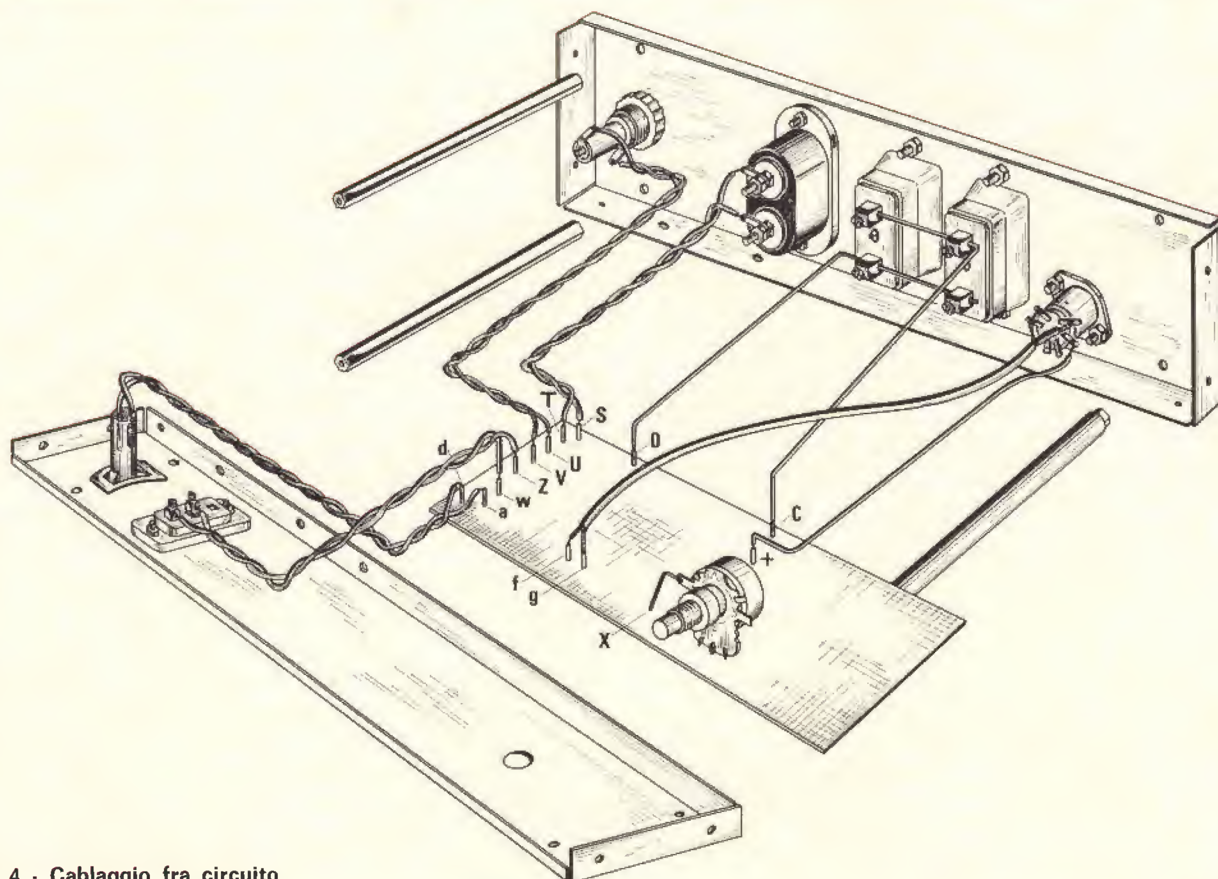


Fig. 4 - Cablaggio fra circuito stampato e pannelli.

posteriore, le colonnine esagonali, il circuito stampato e accessori vari. Per facilitare il montaggio totale si consiglia il premontaggio delle parti staccate.

A tale scopo è necessario fissare al pannello posteriore il portafusibile, la spina bipolare a vaschetta, le due prese da pannello e la presa a 5 poli nel modo indicato nella citata fig. 4 di pag. 293.

INPUT SIGNAL
D.C. 6V



COLLEGAMENTI
3-5 = INGRESSO
2 = MASSA
4 = POSITIVO (+)

Fig. 5 - Presa per segnale B.F. e alimentazione - Vista lato pannello.

Ciò fatto, saldare ai terminali del portafusibile cm 15 di filo nero intrecciato, saldare alle linguette delle spine cm 8 di filo intrecciato, collegare ai morsetti delle due prese adiacenti cm 10 di filo nudo come da fig. 4. Dopo di che saldare ai terminali della presa a 5 poli il cavetto schermato collegando la calza metallica al terminale 2 e il conduttore centrale ai terminali 3-5, saldare cm 10 di filo rosso al terminale 4.

La disposizione dei terminali di collegamento della presa a 5 poli è illustrata in fig. 5.

A questo punto fissare al pannello anteriore l'interruttore, il segnalatore rosso per mezzo della apposita prestola e il circuito stampato completo dei suoi componenti. Per il fissaggio del circuito stampato interporre una colonnina distanziatrice tra la piastra C.S. e il telaio come si nota nello spaccato di fig. 4 dell'UK 745 di pag. 293.

Interporre tra il potenziometro e il pannello anteriore l'apposito distanziatore e fissare con dado, infine applicare la manopola.

Dopo aver eseguito con cura, queste operazioni è sufficiente unire i due pannelli interponendo tra loro le quattro colonnine esagonali, tenendo presente che le due attigue al potenziometro siano coperte da cm 10,5 di tubetto vipla in modo tale da rendere più protetta la zona sottoposta a 220 V. Per il cablaggio finale vedere il disegno di fig. 5.

A montaggio ultimato il tutto deve apparire come è illustrato nella foto di fig. 6.

Al riguardo del contenitore, come è visibile nella foto che illustra il titolo, è bene impiegare il tipo G.B.C. OO/0950-00, fornibile a richiesta, che consente una facile ed esteticamente pregevole realizzazione finale.

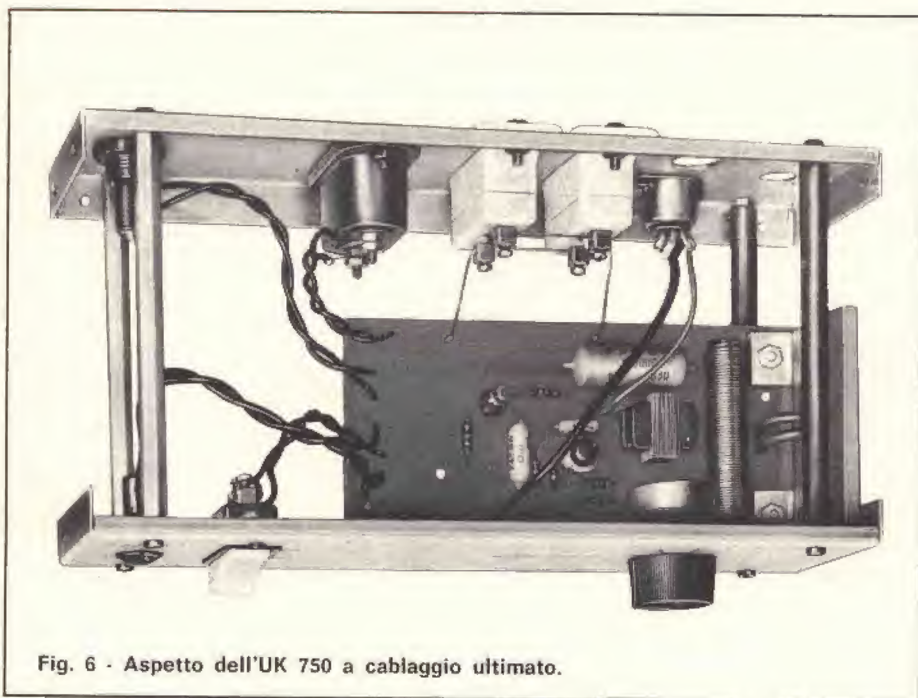


Fig. 6 - Aspetto dell'UK 750 a cablaggio ultimato.

APPLICAZIONI

La particolare caratteristica di questo montaggio consente di rendere « visibile » una determinata gamma di frequenze musicali. La banda di frequenze interessata a questo montaggio è compresa fra 1.000 Hz e 5.000 Hz, quindi comprendente una serie di strumenti musicali. L'apparecchio è idoneo a funzionare sia in una sala da ballo che nel locale di un appartamento dedicato al relax musicale.

Per un completo apparato è necessario l'unione degli UK 745 e UK 755 funzionanti rispettivamente: il primo alle frequenze acute e il secondo alle frequenze basse. Il colore delle lampade consigliate è il seguente: le lampade blu per le note acute (UK 745), lampade gialle per le medie (UK 750) e lampade rosse per le basse (UK 755) tenendo ben presente che il numero delle lampade (anche una sola) impiegate, deve essere scelto in base al carico sopportato da ogni singolo montaggio, il quale non deve tassativamente superare gli 800 W.

PUPAZZI PUBBLICITARI DI FERTENE

Una serie di simpaticissimi pupazzetti pubblicitari di impiego promozionale per un prodotto di largo consumo, sono stati realizzati mediante estrusione soffiaggio e iniezione di Fertene da una ditta di Torino su licenza Hanna e Barbera.

I manufatti, costituiti da numerosi elementi componibili, sono ottenuti con particolare precisione nei dettagli: taluni personaggi della serie sono composti persino da dodici pezzi. L'altezza massima è di quattordici centimetri.



Questo circuito, permette di ottenere l'effetto di luci psichedeliche, per mezzo di alcune lampade colorate, nel campo delle basse frequenze musicali.
Pur costituendo un circuito completo, al fine di ottenere un vero e proprio complesso per luci psichedeliche, capace di rispondere a tutte le frequenze musicali, questo apparecchio trova la sua più valida applicazione in unione ad altri due Kit dello stesso genere e precisamente gli UK 745 e UK 750.

PSICHEDELIC - LIGHT

BASS - FREQUENCY

800 W UK 755

Osservando il circuito elettrico illustrato in fig. 1 si nota che il segnale di bassa frequenza è applicato tra i punti 2 - 3 in parallelo a P1 e di qui, tramite C1, viene accoppiato alla base del transistor amplificatore. Il potenziometro P1 dà la possibilità di prelevare la quantità di segnale voluta. Il condensatore C3 ha due funzioni: quello di disaccoppiare il segnale per l'uscita nel punto 4 e di accoppiarlo tramite C4 - P2 alla base di TR2. Il potenziometro P2 regola il segnale da inviare agli stadi successivi TR2 e TR3 che sono due stadi di un circuito amplificatore.

Al collettore di TR3 sono collegati il condensatore C6, la cui funzione è di limitare il passaggio delle sole frequenze basse, e il primario del trasformatore T1 il quale fornisce tramite il suo secondario la tensione necessaria a pilotare il Triac. Altra importante funzione di T1 è quella di separare la sezione funzionante a 6 V c.c. con quella funzionante a 220 V di rete. La bobina L1 e il condensatore C7 costituiscono il filtro che elimina i disturbi provocati dal funzionamento impulsivo del Triac. Il segnale di bassa frequenza può essere prelevato ai capi di un altoparlante oppure all'ingresso dell'amplificatore in modo da rendere indipendente il segnale che pilota l'UK 755 dalla potenza erogata dall'altoparlante.

La tensione di alimentazione è di 6 V c.c. per la sezione amplificatrice di bassa frequenza. Questa tensione può essere fornita dall'esterno tramite l'apposita presa posta sul pannello posteriore indicante OUTPUT-MIDDLE o OUTPUT-TREBLE, delle quali la fig. 6 indica i vari collegamenti, oppure tramite l'alimentatore UK 625, che è particolarmente adatto a tale scopo e che può essere fissato meccanicamente all' UK 755 stesso (fig. 7). Per il collegamento elettrico è sufficiente unire due fili facenti capo al primario del trasformatore tra i punti j-u della basetta UK 755 e due fili per il collegamento del positivo e negativo tra l'alimentatore e i punti + per il positivo, × per il negativo riferiti all'UK 755.

E' importante tenere sempre presente che la potenza massima che può essere pilotata dal Triac e quindi dall'UK 755 è di 800 W resistivi.

MONTAGGIO

Nella fig. 2 si può osservare la disposizione dei componenti sul circuito stampato, seguendola

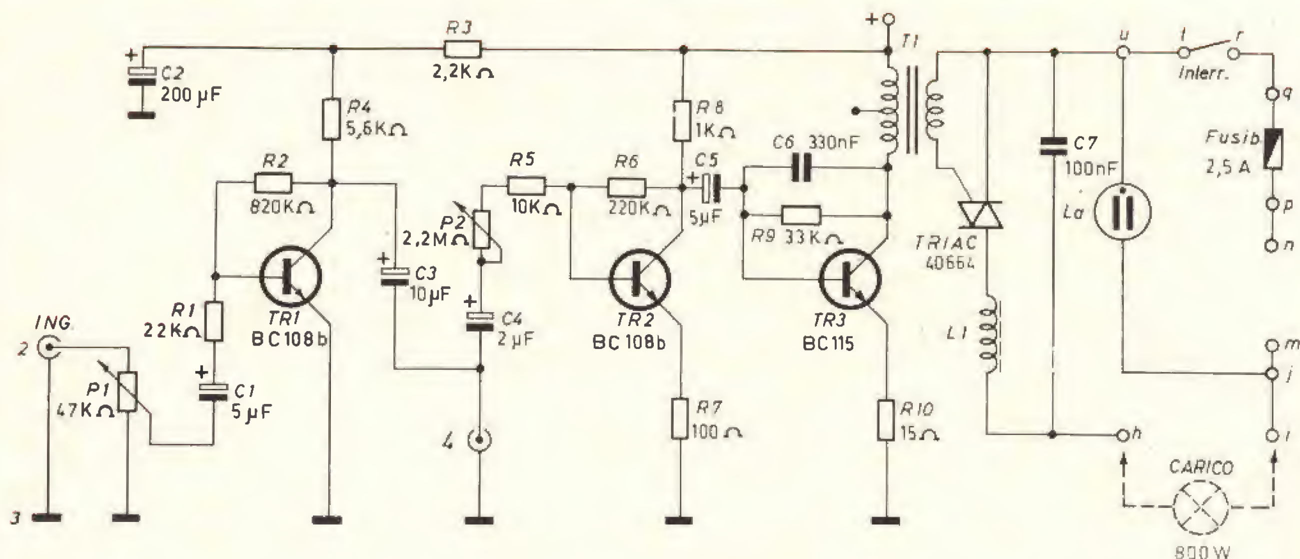


Fig. 1 - Schema elettrico.

scrupolosamente è possibile rendere la fase di montaggio semplice e priva di possibili errori. Una sequenza logica di cablaggio è di valido aiuto; a tale scopo consigliamo di montare prima gli ancoraggi per C.S. ai rispettivi punti 2 - 3 - 4 - + - u - h - t - r - q - p - n - m - j - i, poi i resistori, i condensatori dei quali va rispettata la polarità per i tipi elettrolitici, gli zoccoli per transistor corrispondenti al tipo di transistor stampigliato sulla basetta circuito stampato, la bobina L1, il trasformatore T1 e, infine, i transistor e il Triac.

Attenzione: per il montaggio della bobina L1 e del Triac, occorrono alcune precauzioni, indispensabili in quanto questi componenti sono sottoposti direttamente alla tensione di rete 220 V, di conseguenza oltre a curare che abbiano un fissaggio sicuro, è doveroso evitare il contatto con altri componenti. Per il fissaggio del Triac, dissipatore e bobina L1 l'opuscolo introduttivo che l'UK 755 porta a corredo presenta una vista nella quale si nota che la bobina calza due pezzi da 10 mm. di tubetto sterling per evitare il con-

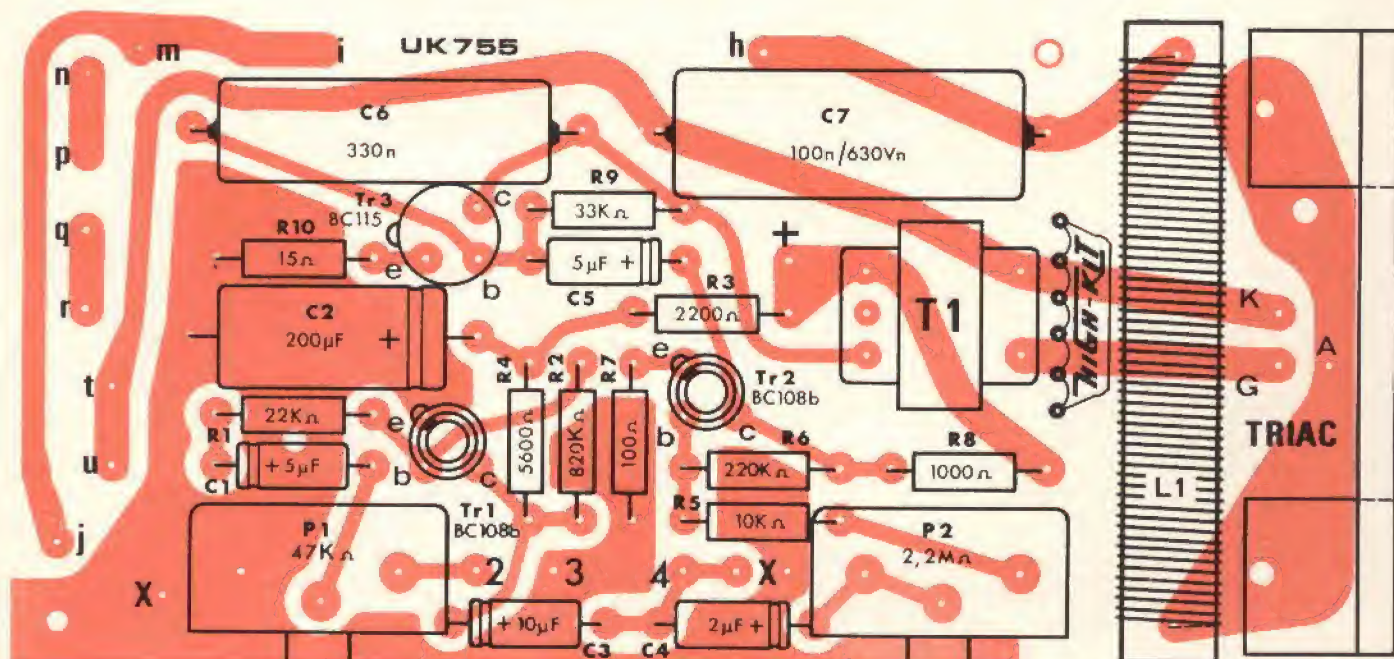


Fig. 2 - Vista serigrafica del circuito stampato.

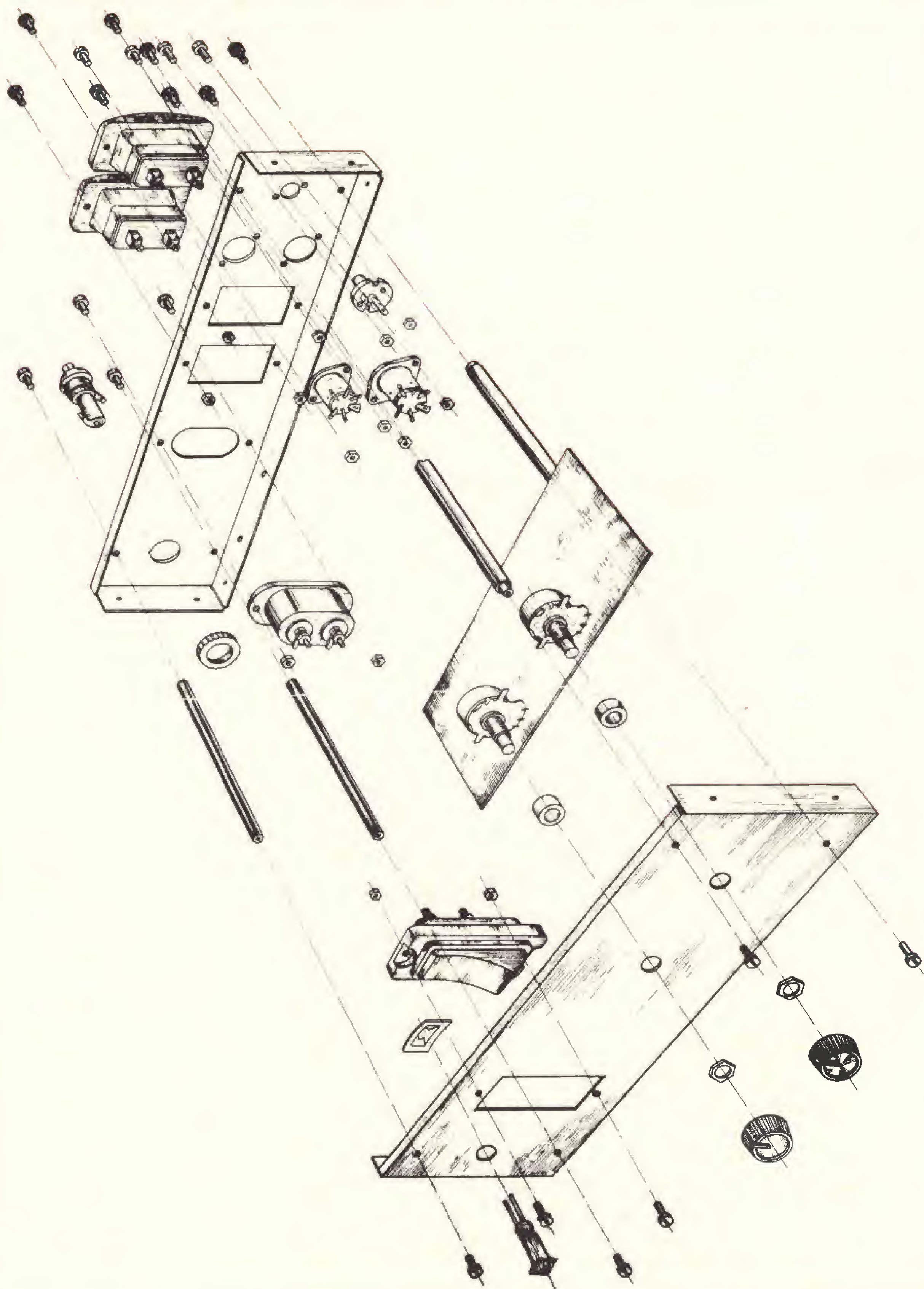


Fig. 3 - Montaggio meccanico in esplosione.

tatto al dissipatore; mentre il Triac per facilità di montaggio è già stato fissato al dissipatore nella giusta posizione. Il fissaggio dei potenziometri è facilitato dalla disposizione dei suoi terminali mentre il valore è visibile sia dalla fig. 2 che dalla stampigliatura sulla basetta. Gli schermi metallici inoltre devono essere collegati a massa per mezzo di uno spezzone di filo ai corrispondenti punti X. Per maggior chiarimento in fig. 4 è visibile la basetta a montaggio ultimato.

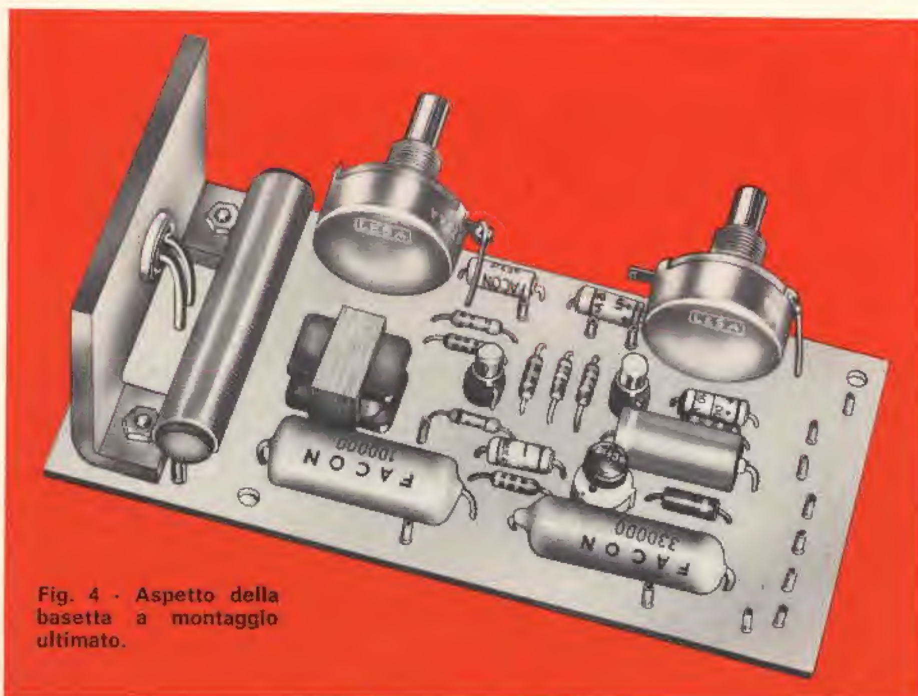


Fig. 4 - Aspetto della basetta a montaggio ultimato.

La parte conclusiva di questo montaggio riguarda la meccanica e, allo scopo, in fig. 3 si nota una vista esplosa composta da: pannello frontale e posteriore, 4 colonnine esagonali, il circuito stampato e accessori vari. Si consiglia quindi un premontaggio del pannello anteriore e posteriore. Fissare al pannello posteriore il portafusibile, la spina bipolare a vaschetta, le due prese da pannello, due prese a 5 poli e una presa coassiale come mostra la figura 3. Ciò fatto, saldare ai terminale del portafusibile cm 15 di filo intrecciato e alla spina bipolare cm 8 di filo intrecciato, collegare ai morsetti delle due prese adiacenti cm 10 di filo nudo come in-

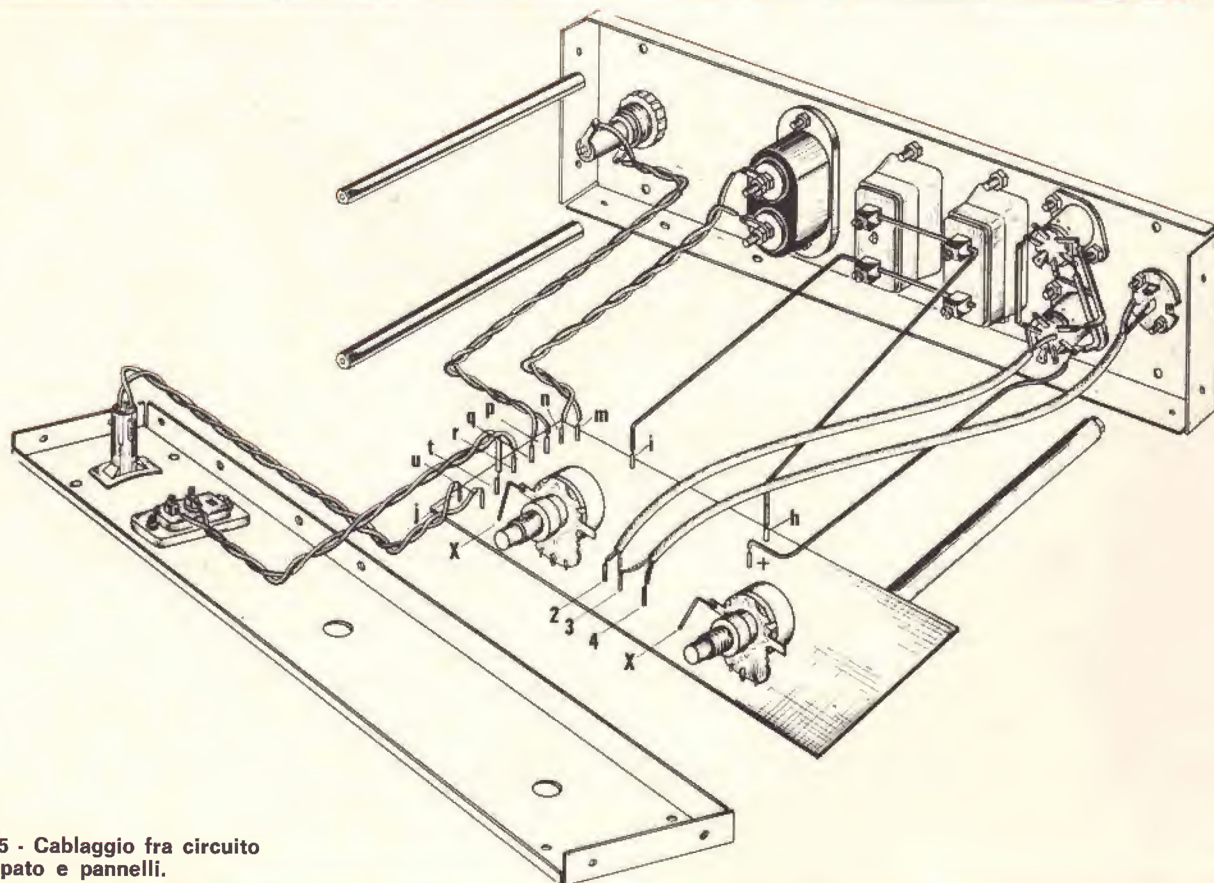


Fig. 5 - Cablaggio fra circuito stampato e pannelli.

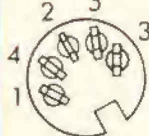
UN SISTEMA CHE CAMBIA CAMBIANO LE SCATOLE DI MONTAGGIO



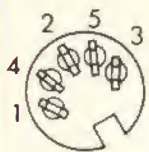
Se fino ad oggi avete creduto irraggiungibile la possibilità di avere a vostra disposizione dei veri pratici e sicuri strumenti di misura, ora potete procurarveli facilmente con una spesa alla portata di tutti.



OUTPUT MIDDLE



POWER D.C. 6 V



OUTPUT TREBLE

COLLEGAMENTI

3-5 = INGRESSO

2 = MASSA

4 = POSITIVO (+)

Fig. 6 - Prese per alimentazione esterna. Vista lato pannello.

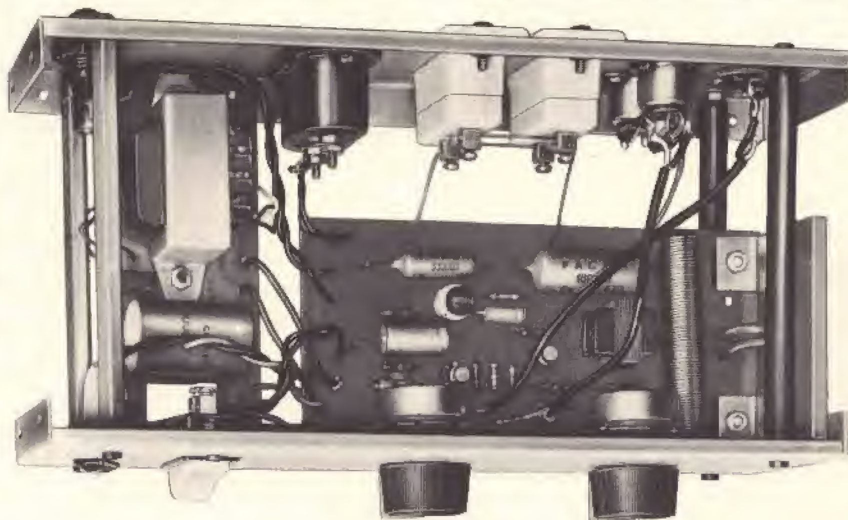


Fig. 7 - Aspetto dell'UK 755 a cablaggio ultimato, sulla sinistra della stessa si nota anche la sistemazione che è possibile conferire all'alimentatore UK 625.

dica la fig. 5, collegare tra di loro i terminali 3 - 5 della presa a 5 poli inferiore con i terminali 3 - 5 di quella superiore; tanto dicasi per il terminale 2 e per il terminale 4. Ai terminali 3 e 2 della presa superiore saldare rispettivamente il conduttore centrale (3) e la calza schermata (2) del cavetto avente una lunghezza di cm 15, inoltre collegare al terminale 4 cm 10 di filo rosso. I punti di collegamento per le prese a 5 poli sono indicati dalla fig. 6 riferita alla vista del pannello posteriore. Alla presa coassiale collegare il cavetto schermato. Quindi fissare al pannello anteriore il segnalatore rosso tramite l'apposita prestola, l'interruttore di rete e il circuito stampato completo dei suoi componenti.

Per il fissaggio del circuito stampato al pannello, interporre tra esso e i potenziometri gli appositi distanziatori quindi fissare con dadi, infine applicare le rispettive manopole. Dopo aver eseguito con cura ogni lavoro sarà sufficiente unire i due pannelli interponendo tra essi le quattro colonnine esagonali tenendo presente che le due adiacenti il potenziometro BASS-CONTROL siano coperte da cm 10,5 di tubetto vipla in modo tale da isolarli dalla zona sottoposta a 220 V. Per il cablaggio finale è indispensabile seguire il disegno di fig. 5. In figura 7 è illustrato l'aspetto dell'UK755 a cablaggio ultimato, la stessa costituisce un valido aiuto per l'ultima fase di montaggio.

Un'ultima nota riguarda il contenitore, non compreso nella confezione dell'UK755, e per il quale si consiglia il tipo G.B.C. OO/0950-00 che è lo stesso con cui è stato realizzato il prototipo che appare nell'illustrazione.

Applicazioni

Questo montaggio in unione agli UK 745 e UK 750 costituisce un complesso «musicolor», in altre parole questo complesso è in grado di comandare l'accensione di lampade colorate in funzione di determinate note musicali. Come impiego si è portati subito a pensare che possa essere installato solo in un «dancing», ma non è insensato, anzi è consigliabile l'uso in appartamenti comuni in quanto favorisce un ottimo relax musicale. Il colore consigliato delle lampade è il seguente: lampade blu (UK 745) per le note acute, lampade gialle (UK 750) per le note medie e lampade rosse (UK 755) per le note basse per un carico totale massimo di 800 W per ogni singolo montaggio.

ELETTROBICI GIAPPONESE

Sempre più credibile la ipotesi dei futurologi secondo i quali l'uomo del futuro avrà le gambe semi-atrofizzate. A renderla tale si apprestano i giapponesi, e il loro contributo non sarà disprezzabile: si chiama bicicletta elettrica.

Ecco di che cosa si tratta: è in fase di collaudo una bicicletta mossa da piccole batterie al nickel-cadmio, capace di correre a 20 all'ora e dotata di un'autonomia di 50 chilometri. Dopo averla adoperata per una giornata, l'utente se la porta a casa, infila la presa in una spina e qualche ora dopo può ripartire.

L'idea è venuta alla Canyo. Per il momento l'industria giapponese sta realizzandone una trentina. Non saranno messe in commercio, ma esposte alla fiera mondiale di Osaka.

Poi, conclusi i collaudi, il velocipede elettrico, sarà diffuso in tutto il mondo. Purtroppo non si conosce ancora il suo prezzo, ma non dovrebbe essere elevato.

L'elettrobici non farà rumore, e questo è un grosso vantaggio. Specialmente se riuscirà a sostituirsi ai diabolici motorini che piacciono tanto ai giovani.



ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELLE AUTORADIO "AUTOVOX" SU FIAT 850 SPYDER

IMPIANTO

— Scatola ricevitore serie 440

— Scatola antenna SA 91 - SA 95

— Scatola accessori di personalizzazione

contenente:

a) pannello con altoparlante AP 13
b) busta con mostrina
c) busta con accessori
d) busta con condensatori e soppressori
in alternativa
e) cavo di alimentazione
f) cavo altoparlante
g) prolunga cavo antenna
h) maschera di foratura antenna

NORME D'INSTALLAZIONE

Ricevitore

Va sistemato incorporato nella plancia strumenti dove è predisposta la foratura sotto il piastrino visibile in corrispondenza della maniglia per il secondo passeggero

— Dopo aver asportato il piastrino liberare i fori già improntati sul rivestimento in finto legno della plancia e sulla lamiera sottostante.

— Eseguire un foro ∅ 9 alla sinistra del comando di sintonia, per il passaggio della lampadina usando per la tracciatura la stessa mostrina.

— Smontare il comando di apertura cofano anteriore.

— Montare dietro la custodia del sintonizzatore la staffetta di unione fornita tra gli accessori ancorandola con le due viti che fissano i coperchi; introdurre quindi il gruppo sintonizzatore nell'alloggio.

— Togliere le due viti che fissano i coperchi del gruppo di bassa frequenza ed introdurre nell'alloggio il gruppo affiancandolo a quello già inserito; fissare la staffa d'unione per mezzo delle due viti autofilettanti a testa esagonale che permettono il bloccaggio a ricevitore già sistemato nell'alloggio.

— Inserire gli assi nei fori, applicare la mostrina e fissare il gruppo con i dadi a collare, innestare infine le manopole.

— Fissare posteriormente la reggetta sulla squadretta saldata alla parete divisoria vani guida-bagagliaio per mezzo del dado a clips inserito sulla squadretta e una vite autofilettante.

AVVERTENZA

In un lotto di vetture Fiat 850 Spyder manca la squadretta per il fissaggio posteriore dell'autoradio (B dello schema di impianto); in questi casi l'ultima operazione sopra elencata dovrà essere effettuata nel modo seguente:

— Fissare posteriormente il ricevitore per mezzo della vite autofilettante 4 MA x 10 e la rondella di sicurezza data a corredo, dopo aver praticato, sulla parete parafiamma, un foro ∅ 3,7 in corrispondenza a quello della staffa.

Antenna

L'antenna va installata sul parafango posteriore sinistro.

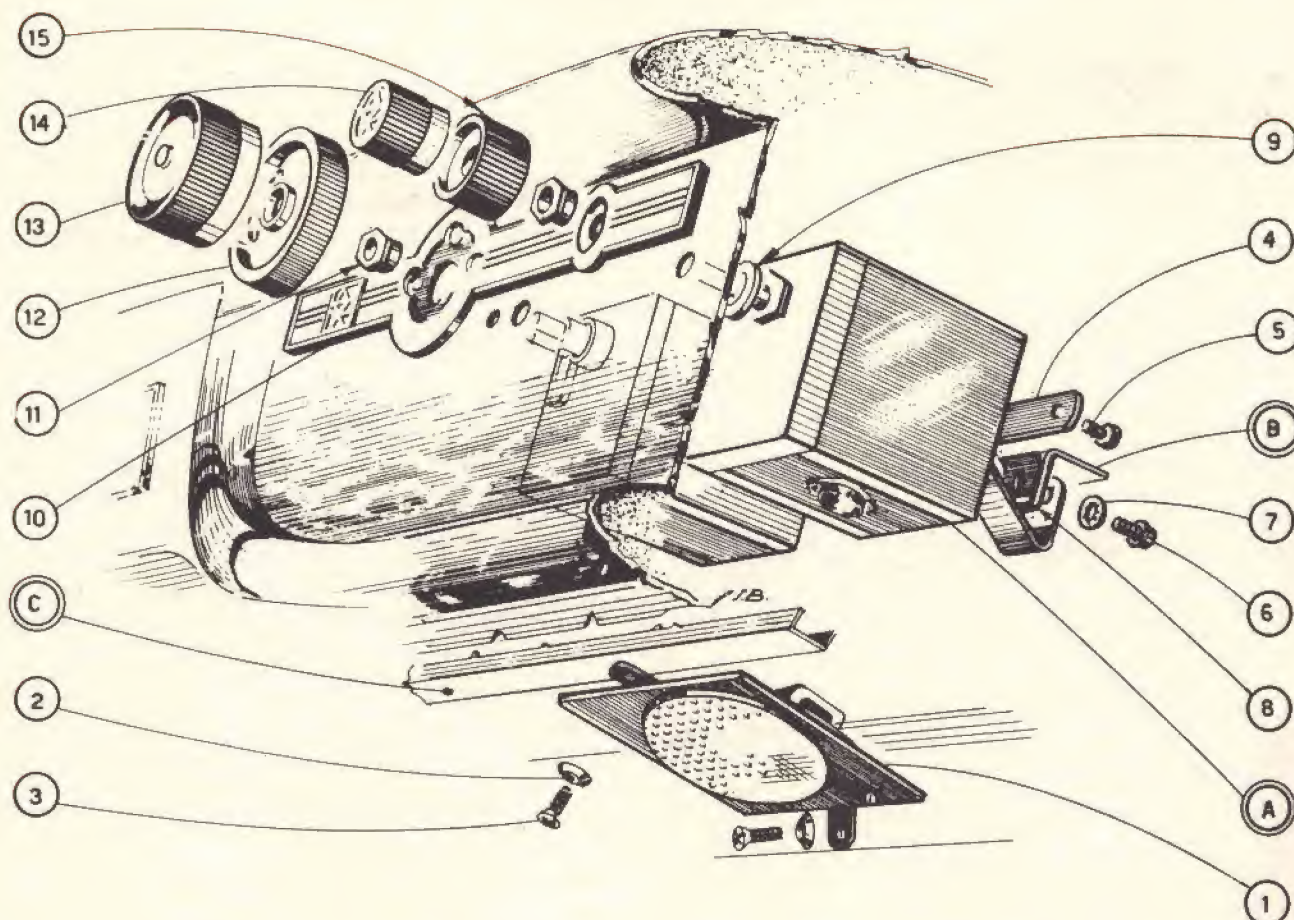
— Eseguire il foro di passaggio aste (∅ 17) seguendo le indicazioni della maschera di foratura fornita nella personalizzazione.

— Premontare sullo schermo dell'antenna la cravatta metallica e la squadretta fornita nella personalizzazione.

— Inserire le aste nel foro eseguito in precedenza; inclinare a piacere le aste verso il retro della vettura, poggiare quindi la squadretta di sostegno sullà lamiera di divisione codetta sinistra vano motore ed eseguire, in corrispondenza a quello della squadretta, un foro ∅ 5 mm sulla lamiera di divisione.

— Passare il cavo nel vano guida seguendo il percorso dei cavetti dell'impianto elettrico della vettura; innestare la prolunga del cavo data a corredo per raggiungere il ricevitore. Il cavo va nascosto sotto il rivestimento del pavimento vano guida.

— Fissare definitivamente l'antenna con gli organi esterni di bloccaggio e la squadretta inferiore dello schermo con vite e dado.



A) Autoradio serie 440
B) Staffa esistente su parete posteriore vettura
C) Traversa di supporto del cassetto
1) Insieme pannello con altoparlante AP 13
2) Rosetta svasata ∅ i 5
3) Vite autofilettante TS ∅ 4,2 x 12,7
4) Staffa ricevitore
5) Vite autofilettante TC
6) Vite autofilettante TE ∅ 4,9 x 12,7
7) Rondella a ventaglio ∅ i 5,2
8) Piastrino per vite ∅ 4,9
9) Rondella piana ∅ i 13,5
10) Busta con mostrina
11) Dado con collarino
12) Contromanopola
13) Manopola
14) Manopola
15) Contromanopola

Altoparlante

Va installato sotto la plancia strumenti sotto il ricevitore.

— Posizionare il pannello con una squadretta sulla traversa dove è incernierato lo sportello del cassetto della plancia e l'altra squadretta aderente alla parete divisoria vano guida-bagagliaio, tracciare ed eseguire due fori di ∅ 3,7 mm in corrispondenza di quelli delle squadrette.

— Innestare il cavetto sull'altoparlante e fissare definitivamente il pannello con due viti autofilettanti.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

— Il cavo di alimentazione sulla lamella n. 1 del ricevitore e sulla presa «INT» del commutatore con chiave.

— Il cavo dell'altoparlante sulle lamelle n. 3 e 4 del ricevitore.

— Il cavo d'antenna nella presa coassiale al cavetto che fuoriesce dal ricevitore.

SOPPRESSIONE DISTURBI

— Un condensatore fra il morsetto positivo della dinamo (serrafilo 51) e la massa.

— Un condensatore fra il morsetto positivo della bobina e la massa sfruttando per quest'ultima uno dei bulloni che fissano la bobina.

— Un soppressore sul cavo di alta tensione della bobina in prossimità del distributore.

— Un soppressore su ciascuna candela.

ALLINEAMENTO DEL CIRCUITO D'ANTENNA

— Estrarre completamente le aste dell'antenna e sintonizzare una stazione debole intorno a 1500 kHz.

— Regolare per la massima uscita il pomello terminale sulla custodia presa antenna del cavo penzolo uscente dal ricevitore.



assistenza tecnica

Le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 2.000 anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

RIBOLDI G. - Saronno

Chiede se è possibile la pubblicazione di un semplice grafico che consenta di conoscere approssimativamente, ma rapidamente, la corrispondenza fra lunghezza d'onda e frequenza e viceversa.

Il grafico di figura 1 si riferisce per l'appunto al rapporto esistente fra la lunghezza d'onda e la frequenza per cui:

$$f = \frac{300.000}{\lambda} \quad e \quad \lambda = \frac{300.000}{f}$$

Nel grafico sono prese in considerazione le frequenze comprese fra 1 MHz e 1.000 MHz ma naturalmente tali valori possono essere ridotti in kilohertz; in questo caso si dovrà aumentare il numero degli zeri, nella colonna verticale, di quanti ne sono stati tolti alla colonna orizzontale e viceversa.

Ci spieghiamo con un esempio: a 10 MHz, come indica il grafico, corrispondono 30 m, se invece volessimo conoscere la lunghezza d'onda corrispondente a 10 kHz dovremmo aggiungere al valore letto sulla colonna verticale tre zeri ed avremo quindi il valore di 30.000 m. Infatti a 10 MHz corrispondono 10.000 kHz, se noi desideriamo sapere quale sia la lunghezza d'onda di 10 kHz i tre zeri che togliamo dalla colonna orizzontale dovremo portarli sul valore letto della colonna verticale dove, leggendo 30, otterremo per l'appunto 30.000.

Viceversa sulla colonna verticale, ad esempio, alla lunghezza d'onda di 100 m corrisponde una frequenza di 3 MHz. Se noi vogliamo conoscere la frequenza di 1000 m (cioè uno zero in più di 100 m) aggiungeremo uno zero prima della virgola ed avremo 0,3 MHz, ossia 300 kHz.

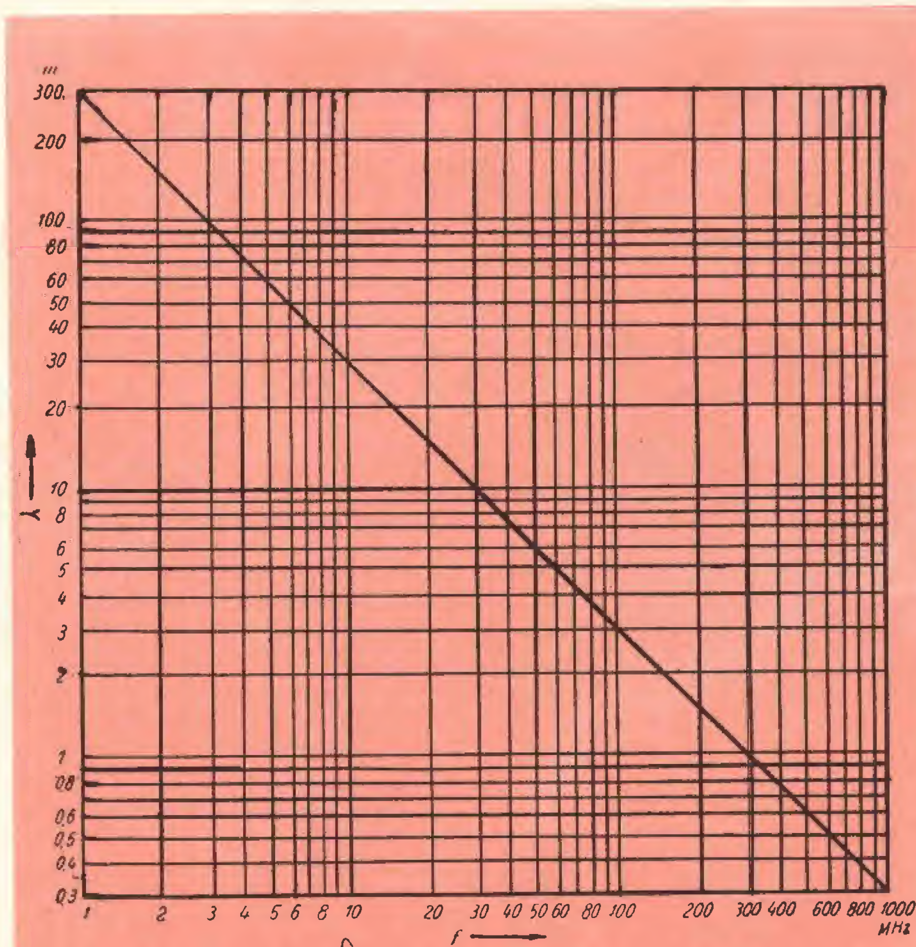


Fig. 1 - Grafico della corrispondenza fra frequenza e lunghezza d'onda e viceversa.

Sig. COLOMBO G. - Novara

Desidererebbe sapere se è possibile costruire una antenna a larga banda per UHF del tipo corner, che consenta la ricezione di tutti i canali propri di questa banda, eliminando le riflessioni provenienti da alcune colline che si trovano posteriormente alla direzione di ricezione.

Le consigliamo la costruzione dell'antenna a larga banda illustrata in figura 2 la quale oltre a permettere la ricezione di tutti i canali TV compresi fra 460 e 590 MHz, essendo del tipo corner, con schermo posteriore, elimina la ricezione dei raggi riflessi provenienti dalle direzioni da lei indicate.

Questo genere di antenna ha un guadagno dell'ordine di 8-9 dB mentre il valore d'impedenza ai morsetti è di circa 300 Ω.

Nella figura sono indicati tutti i dettagli costruttivi per cui ogni altra indicazione ci sembra del tutto inutile. L'antenna naturalmente può essere impiegata tanto per la ricezione delle emissioni polarizzate orizzontalmente quanto per quelle polarizzate verticalmente, spostando la sua posizione.

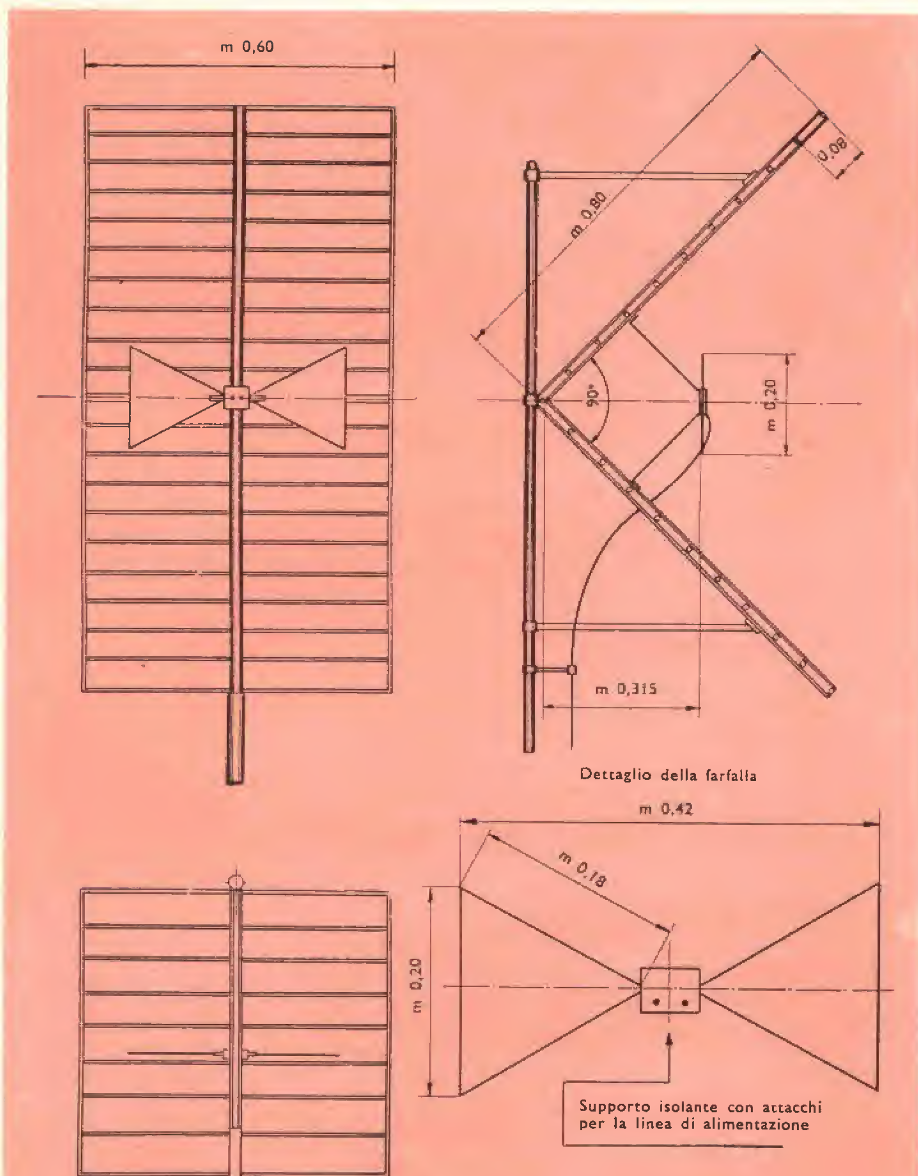


Fig. 2 - Antenna a larga banda per tutti i canali televisivi UHF. Guadagno 8 dB.

Sig. MARINI G. - Milano

E' in possesso di una fonovaligia di vecchio tipo munita di un amplificatore a due valvole, adatto per cartuccia piezoelettrica e vorrebbe aggiungervi un rinforzatore dei toni acuti ed un controllo dei bassi fissi con possibilità di esclusione con interruttore.

In figura 3 è mostrato lo schema di principio da lei inviatoci e relativo all'amplificatore in suo possesso. Per quanto concerne il rinforzatore dei toni acuti. da utilizzare in determinate occasioni, può impiegare il circuito di figura 4 il quale dovrà essere intercalato all'ingresso dell'amplificatore fisso mediante un commutatore ad una sezione e tre posizioni di cui una serve ad escluderlo dal circuito.

Per quanto concerne il controllo dei bassi dovrà inserire nei punti dello schema, indicati con i numeri 1, 2 e 3, il circuito

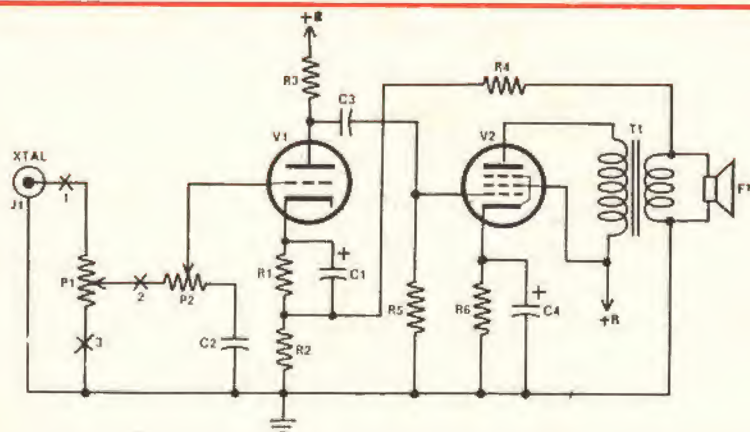


Fig. 3 - Punti dell'amplificatore per fonovaligia nei quali può essere inserito il controllo dei bassi.

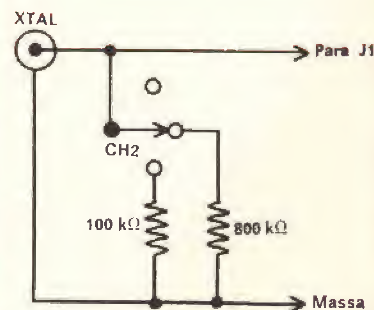


Fig. 4 - Schema del rinforzatore dei toni acuti.

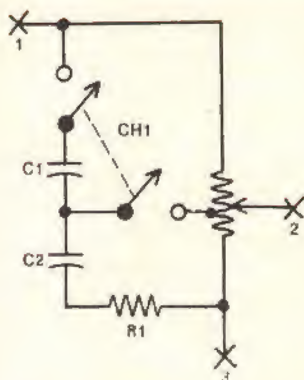


Fig. 5 - Schema del controllo dei bassi e relativi collegamenti allo amplificatore.

di figura 5, del quale fa parte anche un doppio interruttore al fine di consentire l'inclusione o l'esclusione del circuito aggiunto.

I valori di C_1, C_2 e R_1 a seconda del tipo di cartuccia impiegato possono essere i seguenti:

1) $C_1 = 10$ pF; $C_2 = 0{,}002$ µF; $R_1 = 82$ kΩ.
2) $C_1 = 47$ pF; $C_2 = 0{,}03$ µF; $R_1 = 10$ kΩ.

Sig. VISCONTI E. - Milano

Chiede alcuni chiarimenti circa un prodotto denominato Electrolube Freezer

L'Electrolube Freezer, che è in vendita presso tuttti i negozi della G.B.C. in confezione Spray da 170 g e con il numero di catalogo LC/1130-00, è particolarmente indicato per raffreddare le saldature di quei componenti elettronici che possono venire danneggiati dall'azione del calore.

L'Electrolube infatti è in grado di abbassare la temperatura dei componenti elettronici, o di qualsiasi altro genere, fino a —50 °C.

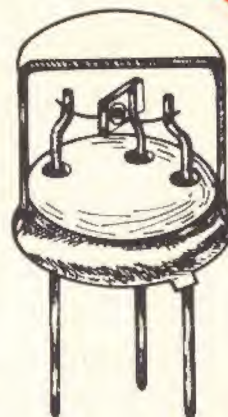
Il tempo impiegato nell'azione di raffreddamento naturalmente dipende dalla temperatura iniziale e dalle dimensioni dell'oggetto sul quale il freezer viene spruzzato.

Da notare che il refrigerante in questione può essere utilizzato per individuare rapidamente le saldature «fredde» dato che esso provoca un restringimento delle saldature stesse mettendone immediatamente in evidenza i difetti.

Il gas liquido che costituisce l'Electrolube Freezer contiene anche una piccolissima percentuale di un speciale lubrificante idrorepellente che, depositandosi sulla superficie che è stata spruzzata, la protegge dallo strato di ghiaccio che si forma ed anche dalla successiva trasformazione in piccole gocce d'acqua che successivamente evaporano.

Si tratta di un refrigerante che non è tossico e non infiammabile e che perciò può essere usato anche su qualsiasi materia plastica.

PRONTUARIO DEI TRANSISTOR



prima parte

In questo numero iniziamo la pubblicazione di alcuni circuiti fondamentali, di un certo numero di transistor, che riteniamo possano interessare la quasi totalità dei nostri Lettori.

Per maggior chiarezza questi schemi sono pubblicati, suddivisi in gruppi, secondo il seguente ordine:

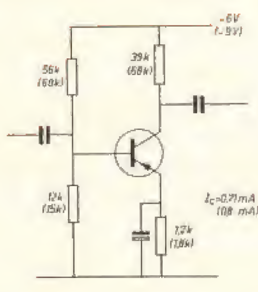
— **Amplificatori per deboli segnali A.F.**
— **Amplificatori R.F. e I.F.**
— **Amplificatori di potenza A.F**
— **Convertitori**

Ogni schema è valido solamente per i valori specificati di impedenza di entrata e di carico.

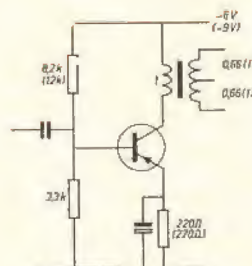
Elenco delle abbreviazioni usate:

A.G.C.	controllo automatico di guadagno
Ampl.	amplificatore
Ant.	antenna
Cath. pict.	tubo catodico
Chan	canale
C_n	condensatore di neutralizzazione
Conv.	convertitore
C_p	condensatore di padding
d_t	distorsione armonica totale
I_c	corrente di collettore
I_{cm}	massima corrente di collettore
I_{cr}	corrente di collettore di riposo
I_e	corrente di emettitore
I_{in}	corrente del segnale di entrata
IF	media frequenza
IFT	trasformatore I.F.
Mix	miscelatore
Omitted	omissis
Osc	oscillatore
P_{in}	potenza del segnale di entrata
R_L	resistenza totale di carico di ohm
R_s	resistenza c.c. dell'avvolgimento secondario
R_{sp}	resistenza c.c. dell'altoparlante
V_{in}	tensione del segnale d'entrata
Z_c	impedenza di collettore
Z_{cc}	impedenza collettore-collettore
Z_{in}	impedenza d'entrata
Z_m	impedenza del microfono
Z_t	impedenza della cuffia

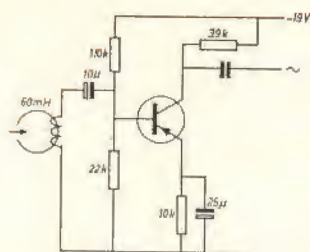
AMPLIFICATORI PER DEBOLI SEGNALI A.F.



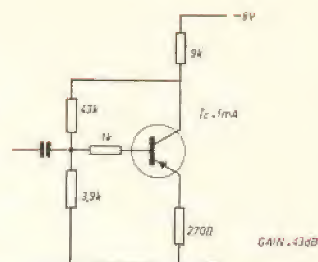
2G108



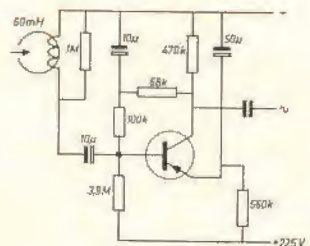
2G109



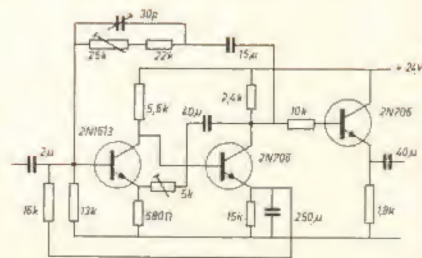
2G509



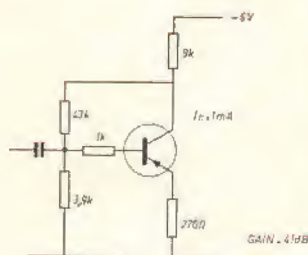
2N406



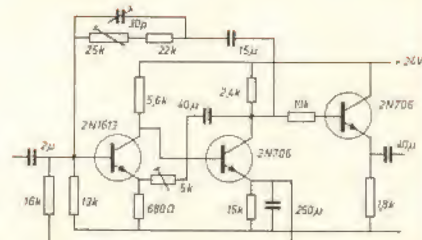
2G509



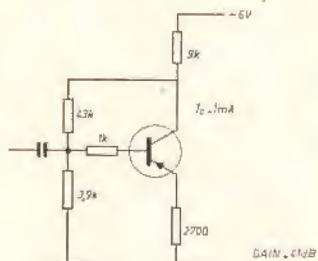
2N706



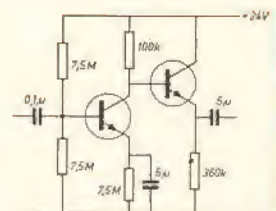
2N104



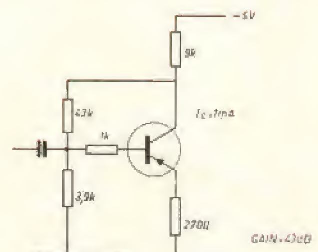
2N1613



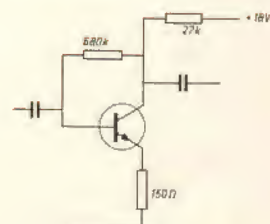
2N215



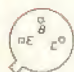
2N1711

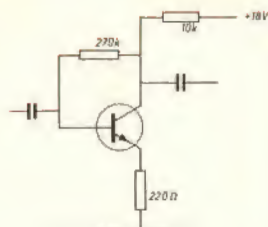


2N405

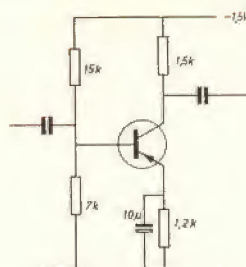


2N1983

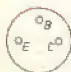


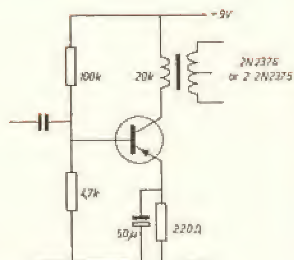


2N1984

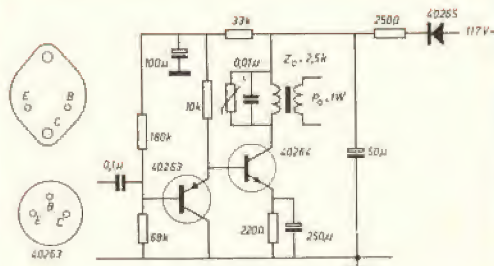


2SB387



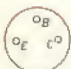


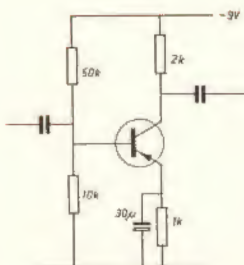
2N2374



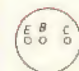
40263

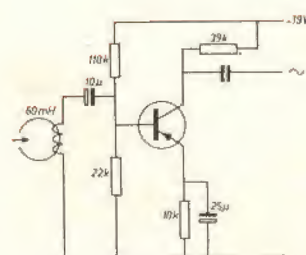
40264



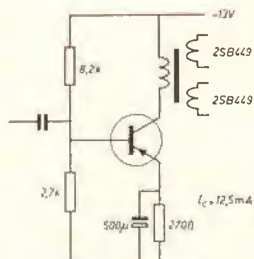


2SB75

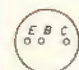


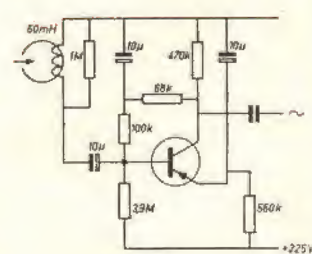


AC107

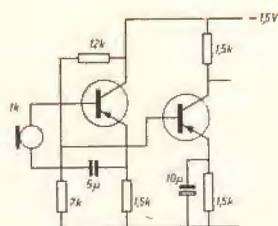


2SB345

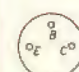


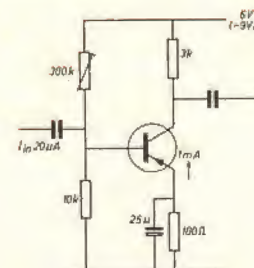


AC107



2SB387





AC108

AC109

AC110

AC116

AC125

AC122

AC125

AC122

AC126

AC123

AC126

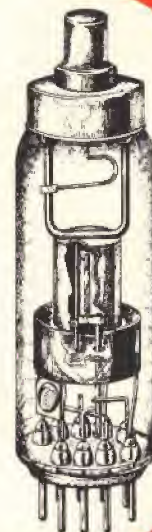
AC125

AC129

CONTINUA

PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

prima parte



In questo numero iniziamo la pubblicazione di un notevole numero di schemi d'impiego di valvole elettroniche, sia europee che americane, per radio ed amplificatori e di alcuni dati riguardanti i tubi a raggi catodici per TV ed oscillografi.

Questi schemini illustrano in forma elementare le caratteristiche tecniche più importanti e per quale applicazione ogni valvola è stata progettata.

Per maggior chiarezza i vari tipi di valvole vengono pubblicate suddivise in gruppi, secondo il seguente ordine:

- **Tyratron**
- **Diodi raddrizzatori e rivelatori**
- **Triodi**
- **Tetrodi e pentodi**
- **Valvole di potenza**
- **Convertitori di frequenza**
- **Valvole multiple**
- **Tubi a raggi catodici**

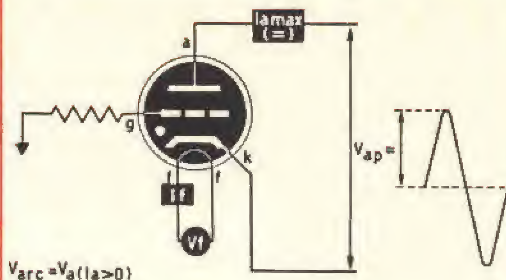
Le caratteristiche riportate sono quelle ricavate, in generale, sulla base delle tensioni anodiche di 250 V per le valvole impiegate solitamente in c.a. a 90 V per quelle previste per alimentazione in c.c.

Le uniche eccezioni riguardano valvole in cui la tensione anodica ammissibile è inferiore ai citati 225 e 90 V e quelle in cui la Casa costruttrice indica dati riferiti ad una tensione diversa

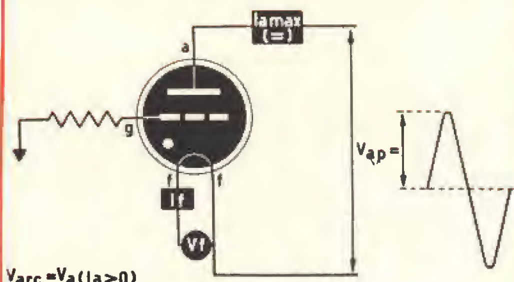
Elenco delle abbreviazioni usate

6.3 (cerchio)	tensione di alimentazione in volt
0.3 (riquadro)	a. corrente di riscaldamento in ampere b. corrente anodica e di griglia schermo in milli-ampere
10 (triangolo)	tensione di segnale in volt (valore effettivo) resp. tensione alternata da raddrizzare
7k 4W	resistenza di carico in kohm e potenza d'uscita in watt
A	amplificatore di tensione
AVR	regolazione automatica di volume
BOOSTER	diodo economico in generatori a deflessione per TV
d	distorsione totale con valore dato in Vo.
EHT	tensione molto elevata per tubo di riproduzione in connessioni TV
Ia	corrente anodica
Iap	valore di picco della corrente anodica
I_d	corrente continua da fornirsi dal diodo
I_g	corrente di griglia schermo
I_h	corrente catodica ($I_a + I_{g2}$)
k	kΩ (1000 Ω)
M	MΩ (1.000.000 Ω)
mA	milliampere (0,001 ampere)
P_a (W_a)	dissipazione anodica
P_o	potenza d'uscita
R_a	resistenza di carico anodica
R_{aa}	resistenza di carico anodica (da placca a placca) per l'impiego in «push-pull»
R_{eq}	resistenza equivalente di rumore alla griglia di comando
R_{g1}	resistenza di griglia di comando
R_{g1}	resistenza di griglia di comando della prossima valvola
R_{g2}	resistenza di griglia schermo
R_i	resistenza interna
R_k	resistenza catodica
R_t	resistenza totale di alimentazione
S	pendenza
S_C	pendenza di conversione
S_H	potenza di heptodo
S_P	pendenza di pentodo
S_T	pendenza di triodo
S_{Te}	pendenza di tetrodo
V	volt
V_a	tensione anodica
$V_{a\ inv\ p}$	valore massimo della tensione anodica nella direzione di blocco
V_b	tensione di alimentazione
V_d	valore effettivo della tensione alternata da raddrizzare
V_g	tensione di griglia
V_{g1}	tensione di griglia di comando
V_{g3}	tensione alla 3.a griglia
V_{g4}	tensione alla 4.a griglia
	tensione di entrata
V_o	tensione di uscita
$V_{o\ max}$	tensione di uscita all'inizio della corrente di griglia
W	watt
W_a (Pa)	dissipazione anodica
μ	1. coefficiente d'amplificazione 2. con condensatore: microfarad
μA	micro-ampere
$\mu_{g2\ g1}$	coefficiente d'amplificazione della griglia di comando riguardo alla griglia schermo
Ω	ohm

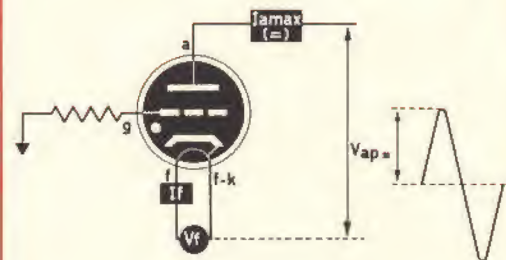
TIRATRON



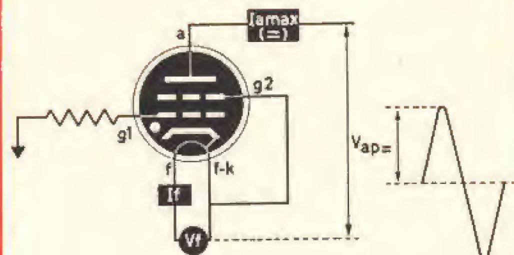
Tipo	V_f	I_f	V_{ap}	$I_{a\,max}$	V_{arc}	Base
	V	A	V	A	V	nr.
629	2,5	2,6	350	0,04	15	2
884	6,3	0,6	350	0,075	16	7
885	2,5	1,5	350	0,075	16	2
5559	5	4	1000	2,5	16	11
PL5559	5	4,5	1000	2,5	12	11



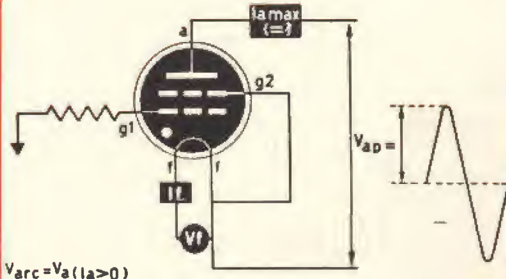
Tipo	V_f	I_f	V_{ap}	$I_{a\,max}$	V_{arc}	Base
	V	A	V	A	V	nr.
3C23	2,5	7	1250	1,5	15	5
627	2,5	6	1250	0,64	12	5
5557	2,5	5	5000	0,25	16	5
PL106	2,5(ct)	22	200	6,4	12	14
PL150	1,9	26	120	15	12	15
PL3C23	2,5	7	1500	1,6	12	5
PL5544	2,5	12	1500	3,2	12	5
PL5557	2,5	5	2500	0,5	12	5
PL5632	2,5	9	900	2,5	10	6
PL5884	2,5	9	1000	2,5	10	6
PL6755	2,5	11	1500	3,2	12	5



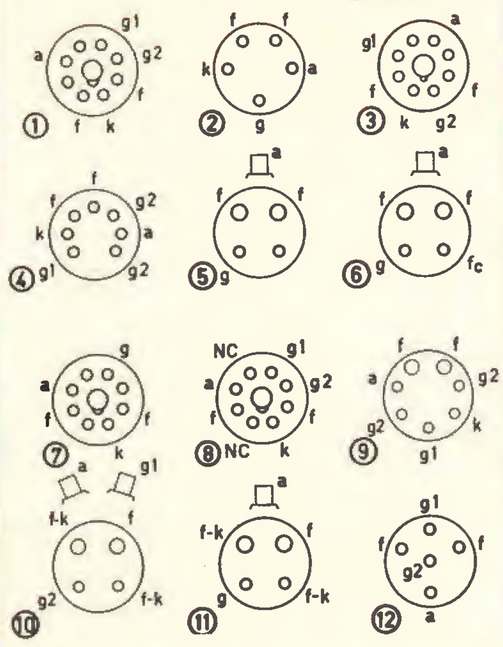
Tipo	V_f	I_f	V_{ap}	$I_{a\,max}$	V_{arc}	Base
	V	A	V	A	V	nr
PL255	5	11	1500	30	10	15
PL260	5	19	2000	20	10	15

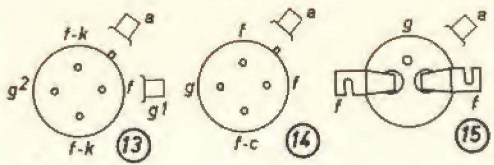


Tipo	V_f	I_f	V_{ap}	$I_{a\,max}$	V_{arc}	Base
	V	A	V	A	V	nr.
PL105	5	10	2500	6,4	12	13

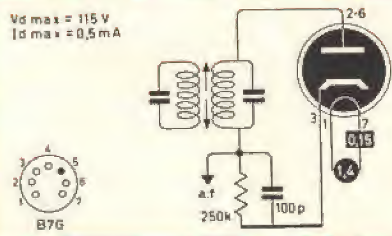


Tipo	V_f	I_f	V_{ap}	$I_{a\,max}$	V_{arc}	Base
	V	A	V	A	V	nr.
PL1607	2	2,6	650	0,5	15	12

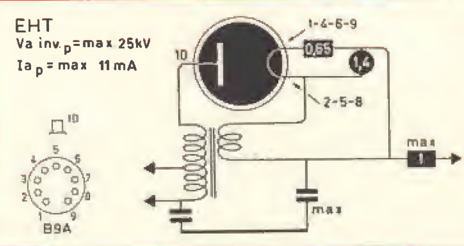




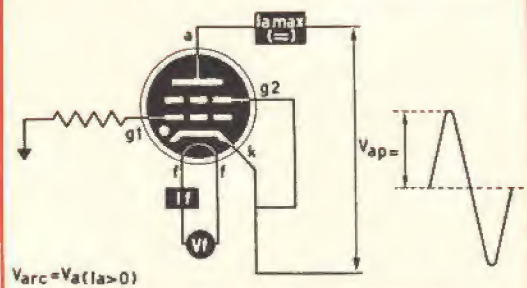
DIODI

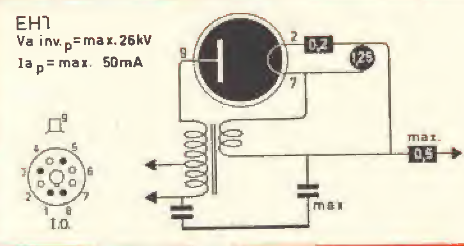


1A3

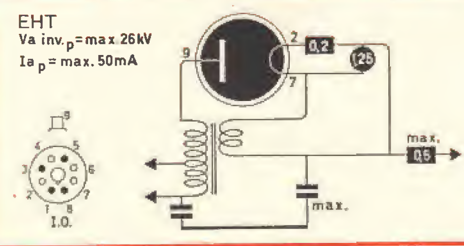


1AX2

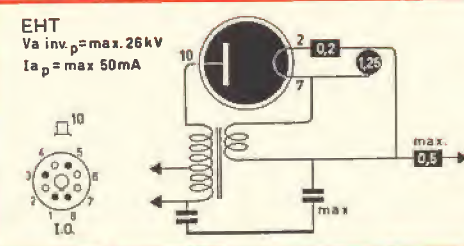




1B3



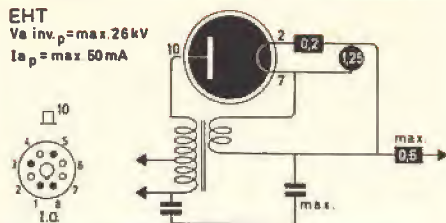
1G3

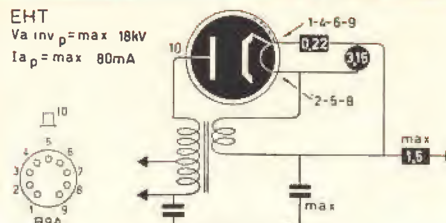


1J3

	V_f	I_f	V_{ap}	$I_{a\,max}$	V_{arc}	Base
	V	A	V	A	V	nr.
2021	6,3	0,6	650	0,1	8	4
3022A	6,3	2,6	650	0,8	10	9
502A	6,3	0,6	650	0,1	8	8
2050	6,3	0,6	650	0,1	8	8
2050A	6,3	0,6	650	0,1	8	8
5560	5	4,5	1000	2,5	16	10
5696	6,3	0,15	500	0,025	10	4
5727	6,3	0,6	650	0,1	8	4
6012	6,3	2,6	650	0,5	10	3
PL2021	6,3	0,6	650	0,1	8	4
PL5727	6,3	0,6	650	0,01	8	4
PL6574	6,3	0,95	650	0,3	10	1

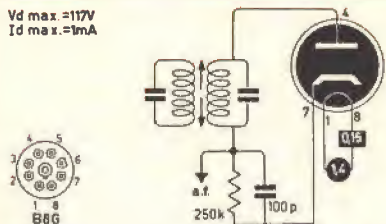
1K3

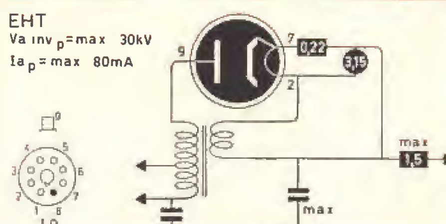




3A2

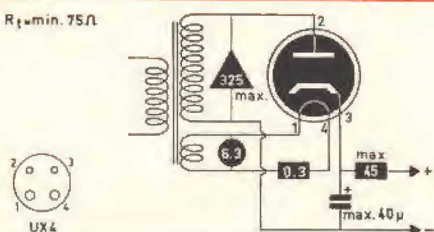
1R4

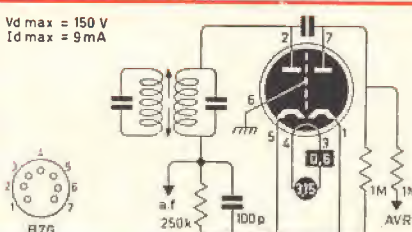




3A3

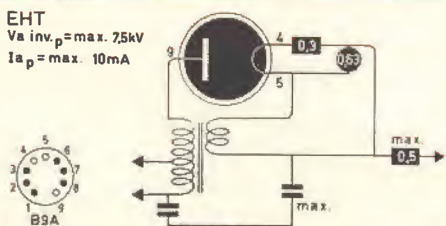
1V

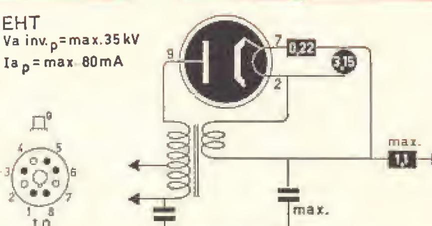




3AL5

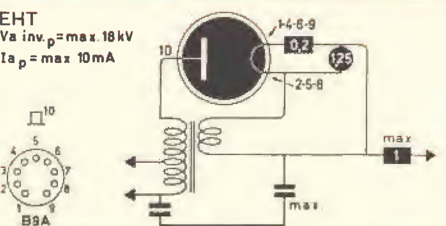
1V2

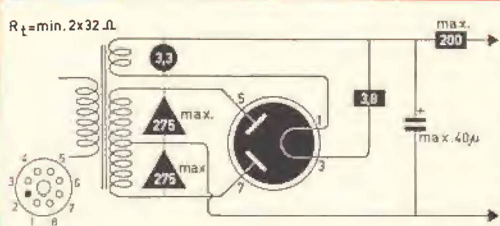




3B2

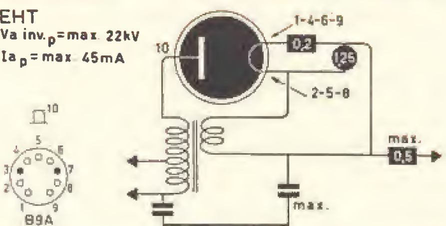
1X2A

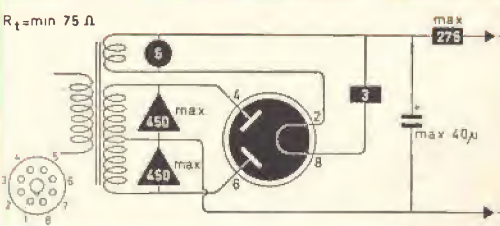




3DG4

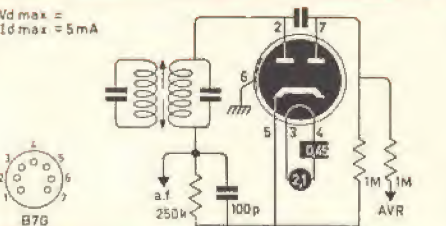
1X2B

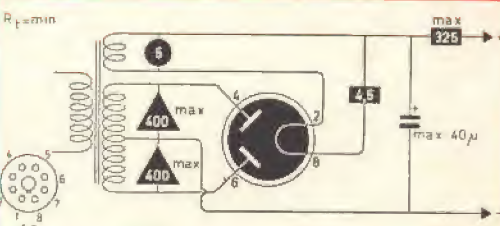




5AS4

2EN5





5AU4

5AW4
R_t = min
max 250
450 max
450 max
4
max
I.O.

5U4
R_t = min. 75 Ω
max. 225
450 max.
450 max
3
max. 32 μ
I.O.

5AX4
R_t = min. 50 Ω
max. 175
350 max.
350 max
2,5
max. 10 μ
I.O.

5V3
R_t = min. 56 Ω
max. 350
425 max.
425 max
3,8
max. 40 μ
I.O.

5AZ4
R_t = min. 50 Ω
max. 125
350 max.
350 max
2
max. 40 μ
B8G

5V4
R_t = min. 100 Ω
max. 175
375 max.
375 max
2
max. 32 μ
I.O.

5BC3
R_t = min. 2x97 Ω
max. 300
550 max.
550 max
3
max. 40 μ
B9D

5W4
R_t = min. 50 Ω
max. 110
350 max.
350 max
1,5
max. 4 μ
I.O.

5DJ4
R_t = min. 2x67 Ω
max. 300
450 max.
450 max
3
max. 40 μ
I.O.

5X4
R_t = min. 75 Ω
max. 225
450 max.
450 max
3
max. 40 μ
I.O.

5R4/GY
R_t = min. 575 Ω
max. 150
900 max.
900 max
2
max. 4 μ
I.O.

5Y3
R_t = min. 50 Ω
max. 125
350 max.
350 max
2
max. 32 μ
I.O.

5T4
R_t = min. 150 Ω
max. 225
450 max.
450 max
2
max. 40 μ
I.O.

5Z3
R_t = min. 75 Ω
max. 225
450 max.
450 max
3
max. 32 μ
UX4

CONTINUA

Amplificatore-Sintonizzatore stereo AM-FM «B.&.O.»
Beomaster 1400 M

Interamente transistorizzato
Decoder stereo incorporato
Potenza di uscita musicale per canale: **20 W**
Risposta di frequenza: 30 ÷ 25.000 Hz ± 1 dB
Distorsione armonica: 1%
Impedenza: 4 Ω
Entrata di antenna FM: 75 Ω
Alimentazione: 110÷240 V - 50/60 Hz
Dimensioni: 414 x 252 x 112
ZA/0694-00



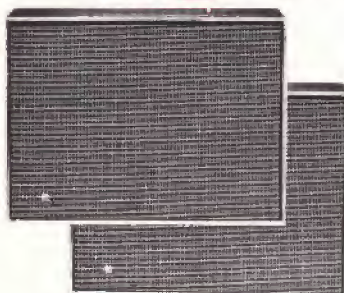
ELEGANTE IMPIANTO STEREO



1 beomaster 1400 M



1 beogram 1000 V



2 beovox 1600

Giradischi stereo «B.&.O.»
Beogram 1000 V

3 velocità
Corredato di cartuccia tipo SP 7
Alimentazione: 220 V - 50 Hz
Dimensioni con coperchio: 358 x 308 x 160
RA/0330-00

Diffusori «B.&.O.»
Beovox 1600

Potenza nominale: **15 W**
Campo di frequenza: 50÷20.000 Hz
Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 tweeter
Impedenza: 4 Ω
Dimensioni: 440 x 330 x 100
AA/5576-00 in tek
AA/5578-00 in palissandro

GARANZIA 

QUALITÀ 

GIUSTO PREZZO


HELLESENS
TYPE 733
unite
1,5 VOLT IEC R20

HELLESENS
TYPE 734
all steel
1,5 VOLT IEC R20

HELLESENS
TYPE 736
steel power
1,5 VOLT IEC R20

HELLESENS
TYPE 737
steel flash
1,5 VOLT IEC R20